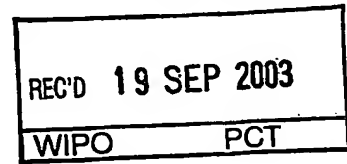


10/522708
Rec'd PCT/PTO 28 JAN 2005
PCT/JPO3/09623

30.07.03 #2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 1 0 3 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 2 1 0 3 8]

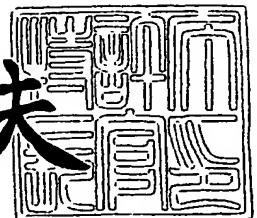
出 願 人 ダイキン工業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 8 5 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 SDB021031
【提出日】 平成15年 4月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H02P 6/00
H02K 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県草津市岡本町字大谷 1000番地の2 株式会社
ダイキン空調技術研究所内

【氏名】 ミシ アブダラー

【特許出願人】

【識別番号】 000002853
【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社
【代表者】 北井 啓之

【代理人】

【識別番号】 100087804
【弁理士】
【氏名又は名称】 津川 友士

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-221916
【出願日】 平成14年 7月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012771
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0014025

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 AC/AC電力変換のための電力モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多相コンバータ（10）を構成する複数のコンバータ部品、複数の平滑用コンデンサ（5）、および多相インバータ（20）を構成する複数のインバータ部品が、必要な配線が形成されてある基板に搭載可能な電力モジュールであって、

電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のコンバータ部品、少なくとも一部の平滑用コンデンサ（5）、および少なくとも一部のインバータ部品が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあることを特徴とするAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項2】 前記基板に搭載可能な前記多相コンバータ（10）は3相コンバータ（10）であり、前記平滑コンデンサ（5）の数は2であり、前記多相インバータ（20）は3相インバータ（20）である請求項1に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項3】 前記3相コンバータ（10）は、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ（1）、および各トランジスタ（1）と並列に接続されるダイオード（2）で構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のダイオード（2）のみ、および/または少なくとも一部のトランジスタ（1）およびダイオード（2）が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項2に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項4】 前記3相インバータ（10）は、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ（1）、および各トランジスタ（1）と並列に接続されるダイオード（2）で構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタ（1）およびダイオード（2）が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項2に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項5】 前記3相コンバータ（10）は、各相毎に互いに直列接続される

トランジスタ (11) および1対の逆接続の第1ダイオード (12) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジ (13) とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタ (11) およびダイオードブリッジ (13) と第1ダイオード (12) とが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項2に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項6】 前記3相コンバータ (10) は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ (11) および1対の逆接続の第1ダイオード (12) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジ (13) とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオード (12) のみが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項2に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項7】 前記3相コンバータ (10) は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ (11) および1対の逆接続の第1ダイオード (12) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジ (13) とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタ (11) およびダイオードブリッジ (13) が前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオード (12) が前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項2に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項8】 前記3相コンバータ (10) は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ (11) および1対の順接続の第1ダイオード (14) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオード (15) から構成され、電力モジュールに要求され

る仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタ（１１）および第２ダイオード（１５）が前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第１ダイオード（１４）が前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項２に記載のＡＣ／ＡＣ電力変換のための電力モジュール。

【請求項９】 前記３相コンバータ（１０）は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ（１１）および１対の順接続の第１ダイオード（１４）と、トランジスタ（１１）のエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された１対の逆接続の第２ダイオード（１５）とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第１ダイオード（１２）のみが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項２に記載のＡＣ／ＡＣ電力変換のための電力モジュール。

【請求項１０】 少なくとも一部のダイオード（２）のみが前記基板に搭載され、コンバータ（１０）と平滑用コンデンサ（５）との間にリアクトル（８）を接続可能なジャンクション手段が設けられてある請求項３、または請求項６に記載のＡＣ／ＡＣ電力変換のための電力モジュール。

【請求項１１】 少なくとも一部の第１ダイオード（１２）のみが前記基板に搭載され、コンバータ（１０）と平滑用コンデンサ（５）との間にリアクトル（８）が外付けされてある請求項９に記載のＡＣ／ＡＣ電力変換のための電力モジュール。

【請求項１２】 前記コンバータ（１０）と並列にリアクトル（１６）が接続され、リアクトル（１６）と平滑用コンデンサ（５）との間に逆接続の第３ダイオード（１７）が接続されてある請求項８に記載のＡＣ／ＡＣ電力変換のための電力モジュール。

【請求項１３】 前記コンバータ（１０）と並列に順接続の第４ダイオード（１８）が接続され、第４ダイオード（１８）と平滑用コンデンサ（５）との間にリアクトル（１９）が接続されてある請求項８に記載のＡＣ／ＡＣ電力変換のための電力モジュール。

【請求項１４】 多相コンバータ（１０）を構成する複数のコンバータ部品、お

および多相インバータ（20）を構成する複数のインバータ部品が、必要な配線が形成されてある基板に搭載可能な電力モジュールであって、

電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のコンバータ部品、および少なくとも一部のインバータ部品が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあることを特徴とするAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項15】 平滑用コンデンサ（5）を接続可能なジャンクション手段をさらに含む請求項14に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項16】 前記基板に搭載可能な前記多相コンバータ（10）は3相コンバータ（10）であり、前記多相インバータ（20）は3相インバータ（20）である請求項14または請求項15に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項17】 前記3相コンバータ（10）は、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ（1）、および各トランジスタ（1）と並列に接続されるダイオード（2）で構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のダイオード（2）のみ、および/または少なくとも一部のトランジスタ（1）およびダイオード（2）が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項18】 前記3相インバータ（10）は、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ（1）、および各トランジスタ（1）と並列に接続されるダイオード（2）で構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタ（1）およびダイオード（2）が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項19】 前記3相コンバータ（10）は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ（11）および1対の逆接続の第1ダイオード（12）と、トランジスタ（11）のエミッタ端子およびコレクタ端子に互に対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジ

(13) とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部のトランジスタ (11) およびダイオードブリッジ (13) と第1ダイオード (12) とが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項20】 前記3相コンバータ (10) は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ (11) および1対の逆接続の第1ダイオード (12) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジ (13) とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部の第1ダイオード (12) のみが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項21】 前記3相コンバータ (10) は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ (11) および1対の逆接続の第1ダイオード (12) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジ (13) とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部のトランジスタ (11) およびダイオードブリッジ (13) が前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部の第1ダイオード (12) が前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項22】 前記3相コンバータ (10) は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ (11) および1対の順接続の第1ダイオード (14) と、トランジスタ (11) のエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオード (15) から構成され、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部のトランジスタ (11) および第2ダイオード (15) が前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部の第1ダイオード (14) が前記基板に搭載されてあ

り、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項23】 前記3相コンバータ(10)は、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタ(11)および1対の順接続の第1ダイオード(14)と、トランジスタ(11)のエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオード(15)とから構成され、電力モジュールに要求される仕様に依じて少なくとも一部の第1ダイオード(12)のみが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてある請求項16に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項24】 少なくとも一部のダイオード(2)のみが前記基板に搭載され、コンバータ(10)と平滑用コンデンサ(5)との間にリアクトル(8)を接続可能なジャンクション手段が設けられてある請求項17、または請求項20に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項25】 少なくとも一部の第1ダイオード(12)のみが前記基板に搭載され、コンバータ(10)と平滑用コンデンサ(5)との間にリアクトル(8)を接続可能なジャンクション手段が設けられてある請求項23に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項26】 前記コンバータ(10)と並列にリアクトル(16)が接続され、リアクトル(16)と平滑用コンデンサ(5)との間に逆接続の第3ダイオード(17)が接続されてある請求項22に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【請求項27】 前記コンバータ(10)と並列に順接続の第4ダイオード(18)が接続され、第4ダイオード(18)と平滑用コンデンサ(5)との間にリアクトル(19)が接続されてある請求項22に記載のAC/AC電力変換のための電力モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はAC/AC電力変換のための電力モジュールに関し、さらに詳細に

例えば、交流電圧をコンバータおよびインバータを用いて所望の交流電圧に変換するための電力モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

長年、2スイッチ、または4スイッチの電力モジュールは、電力変換分野の中で唯一過度に使われた装置であった。それらの標準化の主な理由は、単純さおよびユニバーサル・アプリケーションである。そのようなタイプが、例えばインテグレートッド・ゲート・バイポーラ・トランジスタ・モジュール IGBT MOD、アプリケーション特定のインテリジェント電力モジュール ASIPM、デュアル・インライン・パッケージ・インテリジェント電力モジュール DIP-IPM、のような種々の名前で市場に出ている。上記例の全ては、負荷側アプリケーションの条件だけを改善するために開発される。しかし、送電設備網側は、常に競争の激しさの理由の欠如により無視された。

【0003】

最近、EMC規制と世界的な市場経済は、非常に速く状況を変えている。そして、電力モジュールの新しいタイプは、市場に導入されている。

【0004】

第1に、マトリックスモジュールは、Olaf Simon, et al, "Modern Solution for Industrial Matrix-Converter Applications", IEEE Transactions on Industrial Electronics pp/401-406, Vol. 49, No. 2, April 2002、および Patrick W. Wheeler, et al, "Matrix converter: A Technology Review", IEEE Transactions on Industrial Electronics pp/276-288, Vol. 49, No. 2, April 2002 で紹介された。図1に示すように、このモジュールは3相のAC-AC変換を意図する。

【0005】

第2に、アクティブフィルタ・インテリジェント電力モジュール A/F IPM は、G. Mjumdar, et al, "Intelligent power module applications", IEEJ Technical Report No. 842, pp. 13-19, Jun 2001 で提案された。図2に示すように、A/F IPM は、単相のアプリケーションの送電設備網サイドでの力率訂正を

意図する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の電力モジュールの問題は、次の通りである。

- 1) 一般に、標準のデザインに起因して、外部の回路は、送電設備網サイドにおける力率訂正のような特定のアプリケーションのために必要とされる。
- 2) デザインは、電力供給タイプ (200V、100V、400V、・・・等)、および200Vのモータと400Vのモータのような負荷側のタイプのような各々のアプリケーション・カテゴリーにしたがって変化されなければならない。これはモデル・タイプの増加をもたらし、それは最終的な製品のコストの増加を意味する。
- 3) 提案されたマトリックス・モジュールは、3相-3相システムの実現の1つでみな兼ねるという長所がある。しかし、それは単相/3相システムに適用されることができない。なぜならば、そのアプリケーションが、3相/3相または3相/単相のシステムだけに制限されるからである。
- 4) A/F IPM技術は、また、特定のアプリケーションを目的として、3相-3相変換のためには適用されることができない。

【0007】

【発明の目的】

この発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、種々のタイプに簡単に対処できる電力モジュールを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、多相コンバータを構成する複数のコンバータ部品、複数の平滑用コンデンサ、および多相インバータを構成する複数のインバータ部品が、必要な配線が形成されてある基板に搭載可能な電力モジュールであって、

電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のコンバータ部品、少なくとも一部の平滑用コンデンサ、および少なくとも一部のインバータ部品が

前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0009】

請求項2のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記基板に搭載可能な前記多相コンバータとして3相コンバータを採用し、前記平滑コンデンサの数を2に設定し、前記多相インバータとして3相インバータを採用するものである。

【0010】

請求項3のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のダイオードのみ、および/または少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0011】

請求項4のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相インバータが、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続される還流ダイオードで構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0012】

請求項5のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互に対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジと第1ダイオードとが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0013】

請求項6のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互に対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0014】

請求項7のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互に対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0015】

請求項8のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよび第2ダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0016】

請求項9のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダ

イオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0017】

請求項10のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、少なくとも一部のダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが外付けされてあるものである。

【0018】

請求項11のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが外付けされてあるものである。

【0019】

請求項12のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記コンバータと並列にリアクトルが接続され、リアクトルと平滑用コンデンサとの間に逆接続の第3ダイオードが接続されてあるものである。

【0020】

請求項13のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記コンバータと並列に順接続の第4ダイオードが接続され、第4ダイオードと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが接続されてあるものである。

【0021】

請求項14のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、多相コンバータを構成する複数のコンバータ部品、および多相インバータを構成する複数のインバータ部品が、必要な配線が形成されてある基板に搭載可能な電力モジュールであって、

電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のコンバータ部品、および少なくとも一部のインバータ部品が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものである。

【0022】

請求項15のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、平滑用コンデンサを接続可能なジャンクション手段をさらに含むものである。

【0023】

請求項16のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記基板に搭載可能な前記多相コンバータとして3相コンバータを採用し、前記多相インバータとして3相インバータを採用するものである。

【0024】

請求項17のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータとして、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のダイオードのみ、および/または少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0025】

請求項18のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相インバータとして、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0026】

請求項19のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータとして、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジと第1ダイオードとが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0027】

請求項20のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータとして、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0028】

請求項21のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータとして、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0029】

請求項22のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバータとして、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードから構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよび第2ダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0030】

請求項23のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記3相コンバ

ータとして、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成されるものを採用し、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられたものである。

【0031】

請求項24のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、少なくとも一部のダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルを接続可能なジャンクション手段が設けられたものである。

【0032】

請求項25のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルを接続可能なジャンクション手段が設けられたものである。

【0033】

請求項26のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記コンバータと並列にリアクトルが接続され、リアクトルと平滑用コンデンサとの間に逆接続の第3ダイオードが接続されたものである。

【0034】

請求項27のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記コンバータと並列に順接続の第4ダイオードが接続され、第4ダイオードと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが接続されたものである。

【0035】

【作用】

請求項1のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、多相コンバータを構成する複数のコンバータ部品、複数個の平滑用コンデンサ、および多相インバータを構成する複数のインバータ部品が、必要な配線が形成されてある基板に搭載可能な電力モジュールであって、

電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のコンバータ部品、少なくとも一部の平滑用コンデンサ、および少なくとも一部のインバータ部品が

前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、多相-多相変換、単相-多相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができる。

【0036】

請求項2のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記基板に搭載可能な前記多相コンバータとして3相コンバータを採用し、前記平滑コンデンサの数を2に設定し、前記多相インバータとして3相インバータを採用するのであるから、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができる。

【0037】

請求項3のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のダイオードのみ、および/または少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0038】

請求項4のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相インバータが、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0039】

請求項5のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対

向する 1 対の接続点が接続され、他の 1 対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジと第 1 ダイオードとが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0040】

請求項 6 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールであれば、前記 3 相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび 1 対の逆接続の第 1 ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する 1 対の接続点が接続され、他の 1 対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第 1 ダイオードのみが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、3 相-3 相変換、単相-3 相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0041】

請求項 7 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールであれば、前記 3 相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび 1 対の逆接続の第 1 ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する 1 対の接続点が接続され、他の 1 対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第 1 ダイオードが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0042】

請求項 8 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールであれば、前記 3 相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび 1 対の順接続の

第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよび第2ダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0043】

請求項9のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0044】

請求項10のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、少なくとも一部のダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが外付けされてあるのであるから、リアクトルにより電源高調波を低減できるとともに、請求項3または請求項6と同様の作用を達成することができる。

【0045】

請求項11のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが外付けされてあるのであるから、リアクトルにより電源高調波を低減できるとともに、請求項9と同様の作用を達成することができる。

。

【0046】

請求項 12 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールであれば、前記コンバータと並列にリアクトルが接続され、リアクトルと平滑用コンデンサとの間に逆接続の第 3 ダイオードが接続されてあるのであるから、昇降圧を達成できるとともに、請求項 8 と同様の作用を達成することができる。

【0047】

請求項 13 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールは、前記コンバータと並列に順接続の第 4 ダイオードが接続され、第 4 ダイオードと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが接続されてあるのであるから、降圧を達成できるとともに、請求項 8 と同様の作用を達成することができる。

【0048】

請求項 14 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールであれば、多相コンバータを構成する複数のコンバータ部品、および多相インバータを構成する複数のインバータ部品が、必要な配線が形成されてある基板に搭載可能な電力モジュールであって、

電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のコンバータ部品、および少なくとも一部のインバータ部品が前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるものであるから、多相-多相変換、単相-多相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができる。

【0049】

請求項 15 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールは、平滑用コンデンサを接続可能なジャンクション手段をさらに含むのであるから、平滑用コンデンサが必要な場合にも対処することができ、請求項 14 と同様の作用を達成することができる。

【0050】

請求項 16 の AC/AC 電力変換のための電力モジュールであれば、前記基板に搭載可能な前記多相コンバータとして 3 相コンバータを採用し、前記平滑コンデンサの数を 2 に設定し、前記多相インバータとして 3 相インバータを採用するのであるから、3 相-3 相変換、単相-3 相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができる。

【0051】

請求項17のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のダイオードのみ、および/または少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0052】

請求項18のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相インバータが、各相毎に互いに直列接続される1対のトランジスタ、および各トランジスタと並列に接続されるダイオードで構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0053】

請求項19のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互に対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジと第1ダイオードとが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0054】

請求項20のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続

の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されてあるとともに、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0055】

請求項21のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の逆接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子に互いに対向する1対の接続点が接続され、他の1対の接続点が入出力点に設定されたダイオードブリッジとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよびダイオードブリッジが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されてあり、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0056】

請求項22のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部のトランジスタおよび第2ダイオードが前記基板に搭載されてあるとともに、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードが前記基板に搭載されてあり、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0057】

請求項23のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記3相

コンバータが、各相毎に互いに直列接続されるトランジスタおよび1対の順接続の第1ダイオードと、トランジスタのエミッタ端子とコレクタ端子との間に互いに直列接続された1対の逆接続の第2ダイオードとから構成され、電力モジュールに要求される仕様に応じて少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載されており、必要なジャンパー手段が設けられてあるのであるから、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができる。

【0058】

請求項24のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、少なくとも一部のダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが外付けされてあるのであるから、リアクトルにより電源高調波を低減できるとともに、請求項17または請求項20と同様の作用を達成することができる。

【0059】

請求項25のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、少なくとも一部の第1ダイオードのみが前記基板に搭載され、コンバータと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが外付けされてあるのであるから、リアクトルにより電源高調波を低減できるとともに、請求項23と同様の作用を達成することができる。

【0060】

請求項26のAC/AC電力変換のための電力モジュールであれば、前記コンバータと並列にリアクトルが接続され、リアクトルと平滑用コンデンサとの間に逆接続の第3ダイオードが接続されてあるのであるから、昇降圧を達成できるとともに、請求項22と同様の作用を達成することができる。

【0061】

請求項27のAC/AC電力変換のための電力モジュールは、前記コンバータと並列に順接続の第4ダイオードが接続され、第4ダイオードと平滑用コンデンサとの間にリアクトルが接続されてあるのであるから、降圧を達成できるとともに、請求項22と同様の作用を達成することができる。

【0062】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、この発明のAC/AC電力変換のための電力モジュールの実施の態様を詳細に説明する。

【0063】

この発明は、3つのタイプのAC/AC電力変換のための電力モジュールから成る。

(A) 第1のタイプは、昇圧タイプ・トポロジーに基づくものである。

(B) 第2のタイプは、昇圧3レベル・タイプ・トポロジーに基づくものである。

。

(C) 第3のタイプは、バック/ブースト電流タイプ・トポロジーに基づくものである。

【0064】

提案された3つの電力モジュールの各々が、必要な、もしくは不必要な別個のデバイスのそれぞれを加えまたは除去するだけで、異なる状況において使われることができる。

(A) 第1のタイプ:

図3は定電圧、定周波数の3相AC電源を可変電圧、可変周波数制御システムを伴う3相AC出力電力源に変換する基本的電力変換構築モジュールを示す。この基本的電力変換構築モジュールは、互いに直列接続された1対のIGBTスイッチ1を3相分互いに並列接続し、各IGBTスイッチ1と並列に第1ダイオード2を逆極性で接続してなるAC/DC変換部(コンバータ)10と、互いに直列接続された1対のIGBTスイッチ3を3相分互いに並列接続し、各IGBTスイッチ3と並列にダイオード4を逆極性で接続してなるDC/AC変換部(インバータ)20と、コンバータ10とインバータ20との間に接続された平滑用コンデンサ5と、コンバータ10の各対のIGBTスイッチ1の接続点と図示しない交流電源の各相出力端子との間に接続されるリアクトル6などを有している。そして、必要に応じて入力端子どうしの間にコンデンサ7を接続している。

【0065】

図4に示すように、提案された3相-3相のシステムは、集積されたIGBT標準モジュールと同様に、表面取付IGBTデバイスを用いて1つのモジュールに集積される。表面取付IGBTデバイスは、表1に示される入力および出力条件にしたがって設計される。

【0066】

【表1】

		負荷側	
		200V	400V
電源側	200V(日本)	可	可
	400V(ヨーロッパ)	不可	可

提案された3相-3相の電力モジュールは、以下のような特定のアプリケーションの条件にしたがって、表面取付電力デバイスのタイプだけを変えることによって修正されることができる。なお、以下の各図において、太い実線がジャンパ一線を表している。

(1) 図4の3相-3相の電力モジュールは、12個の表面取付ダイオード2、4と表面取付IGBTスイッチ1、3から構成されている。なお、一方の表面取付平滑用コンデンサ5が省略されている。そして、IGBTスイッチ1、3を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、DCリンク電圧を制御し、負荷から電源まで電力を回生させることができる。

【0067】

図32の3相-3相の電力モジュールが図4の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、IGBTスイッチ1、3を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、DCリンク電圧を制御し、負荷から電源まで電力を回生させることができる。

(2) 図7の3相-3相電力モジュールは、コンバータ10としての送電設備網側の6つの表面取付ダイオード2と、インバータ20としての負荷側の4つの表面取付ダイオード4および表面取付IGBTスイッチ3とから構成されている。

この構成は、効率だけが考慮されるアプリケーションのために採用される。なお、コンバータ 10 の入力側にリアクトル 6 を設ける代わりに、コンバータ 10 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 8 が外付けされている。

【0068】

図 35 の 3 相－3 相の電力モジュールが図 7 の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、この構成も、効率だけが考慮されるアプリケーションのために採用される。

(3) 図 5 の 3 相－3 相電力モジュールは、10 個の表面取付 IGBT スイッチ 1、3 から構成されている。6 つの IGBT スイッチ 1 が送電設備網側コンバータ 10 にあり、4 つの IGBT スイッチ 3 が負荷側インバータ 20 にある。そして、IGBT スイッチ 1、3 を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、DC リンク電圧を制御し、負荷から電源まで電力を回生させることができる。また、負荷側の 2 つの IGBT スイッチ 3 を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

【0069】

図 33 の 3 相－3 相の電力モジュールが図 5 の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、IGBT スイッチ 1、3 を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、DC リンク電圧を制御し、負荷から電源まで電力を回生させることができる。また、負荷側の 2 つの IGBT スイッチ 3 を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

(4) 図 6 の 3 相－3 相電力モジュールは、8 つの表面取付 IGBT スイッチ 1、3 から構成されている。4 つの IGBT スイッチ 1 が送電設備網側コンバータ 10 にあり、4 つの IGBT スイッチ 3 が負荷側インバータ 20 にある。また、2 つの平滑用コンデンサ 5 を互いに直列接続しているので、倍電圧動作を行うことができる。そして、IGBT スイッチ 1、3 を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、DC リンク電圧を制御し、負荷から電源まで電

力を回生させることができる。また、送電設備網側および負荷側の4つのIGBTスイッチ1、3を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

【0070】

図34の3相-3相の電力モジュールが図6の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、IGBTスイッチ1、3を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、DCリンク電圧を制御し、負荷から電源まで電力を回生させることができる。また、送電設備網側および負荷側の4つのIGBTスイッチ1、3を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

【0071】

上記の3相-3相電力モジュールは、以下のような特定のアプリケーションの条件にしたがって、表面取付電力デバイスのタイプだけを変えることによって単相-3相の電力モジュールに修正することができる。

(1) 図8の単相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の4つの表面取付ダイオード2と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付IGBTスイッチ3から構成されている。図8に示すように、この電力モジュールは、出力電圧を増加させるために倍電圧トポロジーを使用した（1対の表面取付平滑用コンデンサ5を直列接続した）。入力電源が低く（例えば、日本では100V）、IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。なお、コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

【0072】

図36の単相-3相電力モジュールが図8の単相-3相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、入力電源が低く（例えば、日本では100V）、IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。

(2) 図9の単相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の4つの表面取付ダイオード2と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付IGBTスイッチ3とから構成されている。IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。なお、コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

【0073】

図37の単相-3相電力モジュールが図9の単相-3相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。なお、コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

(3) 図10の単相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の2つの表面取付ダイオード2、および2つの表面取付IGBTスイッチ1と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード4、および6つの表面取付IGBTスイッチ3とから構成されている。図10に示すように、この電力モジュールは、出力電圧を増加させるために倍電圧トポロジを用いた（1対の表面取付平滑用コンデンサ5を直列接続した）。入力電源が低く（例えば、日本では100V）、IEC規制が有効なアプリケーションのために採用される。

【0074】

図38の単相-3相電力モジュールが図10の単相-3相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、入力電源が低く（例えば、日本では100V）、IEC規制が有効なアプリケーションのために採用される。

(4) 図11の単相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の4つの表面取付IGBTスイッチ1、および4つの表面取付ダイオード2と、負荷側インバータ20の6つの表面取付IGBTスイッチ3、および6つの表面取付ダイオード4から構成されている。IEC規制が有効でないアプリケーションの

ために採用される。

【0075】

図39の単相-3相電力モジュールが図11の単相-3相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。

(5) 図12の単相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の2つの表面取付IGBTスイッチ1、および2つの表面取付ダイオード2と、負荷側インバータ20の4つの表面取付IGBTスイッチ3、および4つの表面取付ダイオード4とから構成されている。図12に示すように、この電力モジュールは、出力電圧を増加させるために倍電圧トポロジーを用いた（1対の表面取付平滑用コンデンサ5を直列接続した）。入力電源が低く（例えば、日本のマーケットにおける100V）、IEC規制が有効なアプリケーションのために採用される。

【0076】

図40の単相-3相電力モジュールが図12の単相-3相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、入力電源が低く（例えば、日本のマーケットにおける100V）、IEC規制が有効なアプリケーションのために採用される。

【0077】

図13は定電圧、定周波数の3相AC電源を可変電圧、可変周波数制御システムを伴う3相AC出力電力源に変換する基本的電力変換構築モジュールを示す。この基本的電力変換構築モジュールは、1つのIGBTスイッチ11と、2つの逆接続のダイオード12とを各相ごとに互いに直列接続し、IGBTスイッチ11のエミッタ端子、コレクタ端子に対向する接続点が接続され、他の対向する接続点が入力端子、出力端子に設定されたダイオードブリッジ13を設けることにより送電設備網側コンバータ10を構成している。そして、倍電圧動作を行わせるために1対の平滑用コンデンサ5を直列接続している。なお、負荷側インバータ

20の構成は図4の電力モジュールの負荷側インバータ20と同じであるからここでは説明を省略する。

【0078】

図14に示すように、この3相-3相電力システムは、集積されたIGBT標準モジュールと同様に、表面取付IGBTデバイスを用いて1つのモジュールに集積される。表面取付IGBTデバイスは、表2に示される入力および出力条件にしたがって設計される。

【0079】

【表2】

		負荷側	
		200Vモータ	400Vモータ
電源側	200V (国内)	可	可
	400V (国内)	可	可

この3相-3相電力モジュールは、以下のような特定のアプリケーションの条件にしたがって、表面取付電力デバイスのタイプだけを変えることによって修正されることができる。

(1) 図14の3相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータの18個の表面取付ダイオード12、13および3つの表面取付IGBTスイッチ11と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付IGBTスイッチ3とから構成されている。表面取付IGBTスイッチ11を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータ20のIGBTスイッチ11の定格電流を低減するためにDCリンク電圧を制御することができる。

【0080】

図41の3相-3相電力モジュールが図14の3相-3相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部(引き出し接続線)を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、表面取付IGBTスイッチ11を制御

することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータ 20 の IGBT スイッチ 11 の定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。

(2) 図 15 の 3 相-3 相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ 10 の 6 つの表面

取付ダイオード 12 と、負荷側インバータ 20 の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 とから構成されている。効率のみが考慮されるアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバータ 10 の入力側にリアクトル 6 を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ 10 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 8 が外付けされている。

【0081】

図 4 2 の 3 相-3 相電力モジュールが図 15 の 3 相-3 相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、効率のみが考慮されるアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバータ 10 の入力側にリアクトル 6 を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ 10 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 8 が外付けされている。

(3) 図 16 の 3 相-3 相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ 10 の 18 個の表面取付ダイオード 12、13 および 3 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 と、負荷側インバータ 20 の 4 つの表面取付ダイオード 4 および 4 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 と、倍電圧用の 1 対の平滑用コンデンサ 5 とから構成されている。3 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータの IGBT の定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。そして、負荷側インバータ 20 の IGBT スイッチ 3 の数を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

【0082】

図 4 3 の 3 相-3 相電力モジュールが図 16 の 3 相-3 相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が

外付けされた点のみである。したがって、3つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータの IGBT の定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。

(4) 図 17 の 3 相-3 相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ 10 の 12 個の表面取付ダイオード 12、13 および 2 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 と、負荷側インバータ 20 の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 と、倍電圧用の 1 対の平滑用コンデンサ 5 とから構成されている。2 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータの IGBT スイッチの定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。そして、送電設備網側コンバータ 10 の能動スイッチの総数を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

【0083】

図 44 の 3 相-3 相電力モジュールが図 17 の 3 相-3 相電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、2 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータの IGBT スイッチの定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。そして、送電設備網側コンバータ 10 の能動スイッチの総数を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。

【0084】

この 3 相-3 相の電力モジュールは、以下のような特定のアプリケーションの条件にしたがって、表面取付電力デバイスのタイプだけを変えることによって単相-3 相の電力モジュールに修正されることができる。

(1) 図 18 の単相-3 相の電力モジュールは、送電設備網側コンバータ 10 の 8 つの表面取付ダイオード 12、13 および 1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 と、負荷側インバータ 20 の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 と、倍電圧用の 1 対の平滑用コンデンサ 5 とから構成され

ている。1つの表面取付IGBTスイッチ11を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータのIGBTスイッチ3およびダイオード4の定格電流を低減するためにDCリンク電圧を制御することができる。そして、IEC規制が有効な、低入力電圧アプリケーションのために採用される。

【0085】

図45の単相-3相の電力モジュールが図18の単相-3相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、1つの表面取付IGBTスイッチ11を制御することによって、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータのIGBTスイッチ3およびダイオード4の定格電流を低減するためにDCリンク電圧を制御することができる。そして、IEC規制が有効な、低入力電圧アプリケーションのために採用される。

(2) 図19の単相-3相の電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の4つの表面取付ダイオード12と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード、および6つのIGBTスイッチ3とから構成されている。IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

【0086】

図46の単相-3相の電力モジュールが図19の単相-3相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、IEC規制が有効でないアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

(3) 図20の単相-3相の電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の8つの表面搭載ダイオード12、13および1つの表面取付IGBTスイッチ11と、負

荷側インバータ 20 の 4 つの表面取付ダイオード 4 および 4 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 とから構成されている。この 1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータ 20 の IGBT スイッチ 3 およびダイオード 4 の定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。両側の能動スイッチの総数を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。そして、IEC 規制が有効なアプリケーションのために採用される。

【0087】

図 47 の単相-3 相の電力モジュールが図 20 の単相-3 相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、負荷側インバータ 20 の IGBT スイッチ 3 およびダイオード 4 の定格電流を低減するために DC リンク電圧を制御することができる。両側の能動スイッチの総数を減少させることによりスイッチング損失を減少させ、効率を増加させることができる。そして、IEC 規制が有効なアプリケーションのために採用される。

【0088】

図 21 は定電圧、定周波数の 3 相 AC 電源を可変電圧、可変周波数制御システムを伴う 3 相 AC 出力電力源に変換する基本的電力変換構築モジュールを示す。この基本的電力変換構築モジュールが図 13 の基本的電力変換構築モジュールと異なる点は、逆接続のダイオード 12 に代えて、順接続の 1 対のダイオード 14 を採用した点、ダイオードブリッジ 13 に代えて、IGBT スイッチ 11 のエミッタ端子、コレクタ端子の間に逆極性で直列接続され、接続端子を入力側リアクトルに接続された 1 対のダイオード 15 を設けた点、表面取付 IGBT スイッチ 11 および順接続の 1 対のダイオード 14 の直列回路と並列にリアクトル 16 を接続し、このリアクトル 16 と平滑用コンデンサ 5 との間に接続された逆接続のダイオード 17 を設けている。

【0089】

図 22 に示すように、提案された 3 相-3 相のシステムは、集積された IGB

T標準モジュールと同様に、表面取付 I G B T およびダイオード・デバイスを用いて1つのモジュールに集積される。表面取付 I G B T およびダイオード・デバイスは、表3に示される入力および出力条件にしたがって設計される。

【0090】

【表3】

		負荷側	
		200V(モータ)	400V(モータ)
電源側	200V(日本)	可	可
	400V(ヨーロッパ他)	可	可

提案された3相-3相の電力モジュールは、以下のような特定のアプリケーションの条件にしたがって、表面取付電力デバイスのタイプだけを変えることによって修正されることができる。

(1) 図22に示す3相-3相電力モジュールは、バック・ブースト・タイプのコンバー

タ10を構成する送電設備網側の13個の表面取付ダイオード14、15および3つの表面取付 I G B T スイッチ11と、負荷側のインバータ20の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付 I G B T スイッチ3とから構成される。3つの I G B T スイッチ11を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、パルス振幅変調 (P A M) 制御を仮定するために D C リンク電圧をゼロ・ボルトから最大入力電圧を越えるまで制御することができる。また、高電力領域で D C 電圧を増加させることにより、負荷側インバータの I G B T スイッチ3、ダイオード4の定格電流を減少させることができる。表面取付 I G B T スイッチ11および順接続の1対のダイオード14の直列回路と並列にリアクトル16を接続し、このリアクトル16と平滑用コンデンサ5との間にダイオード17を逆接続している。したがって、昇降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル6を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ7を接続している。

【0091】

図48の単相-3相の電力モジュールが図22の単相-3相の電力モジュール

と異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 およびリアクトル 16 が外付けされた点のみである。したがって、3つの IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、パルス振幅変調（PAM）制御を仮定するために DC リンク電圧をゼロ・ボルトから最大入力電圧を越えるまで制御することができる。また、高電力領域で DC 電圧を増加させることにより、負荷側インバータの IGBT スイッチ 3、ダイオード 4 の定格電流を減少させることができる。表面取付 IGBT スイッチ 11 および順接続の 1 対のダイオード 14 の直列回路と並列にリアクトル 16 を接続し、このリアクトル 16 と平滑用コンデンサ 5 との間にダイオード 17 を逆接続している。したがって、昇降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

（2）図 23 に示す 3 相－3 相電力モジュールは、バック・タイプのコンバータ 10 を構成する送電設備網側の 13 の表面取付ダイオードおよび 3 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 と、負荷側の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 とから構成される。3 つの IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、パルス振幅変調（PAM）制御を仮定するために DC リンク電圧をゼロ・ボルトから最大入力電圧を越えるまで制御し、高電力領域で DC 電圧を増加させることにより、負荷側インバータの IGBT スイッチ 3、ダイオード 4 の定格電流を減少させることができる。表面取付 IGBT スイッチ 11 および順接続の 1 対のダイオード 14 の直列回路と並列にダイオード 18 を接続し、このダイオード 18 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 19 を接続している。したがって、降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

【0092】

図 49 の単相－3 相の電力モジュールが図 23 の単相－3 相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、3 つの IGBT スイッチ 11 を制

御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、パルス振幅変調（PAM）制御を仮定するためにDCリンク電圧をゼロ・ボルトから最大入力電圧を越えるまで制御し、高電力領域でDC電圧を増加させることにより、負荷側インバータのIGBTスイッチ3、ダイオード4の定格電流を減少させることができる。表面取付IGBTスイッチ11および順接続の1対のダイオード14の直列回路と並列にダイオード18を接続し、このダイオード18と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル19を接続している。したがって、降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル6を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ7を接続している。

（3）図24に示す3相-3相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ10の6つの表面取付ダイオード14と、負荷側の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付IGBTスイッチ3とから構成される。効率だけが考慮されるアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

【0093】

図50の単相-3相の電力モジュールが図24の単相-3相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5が外付けされた点のみである。したがって、効率だけが考慮されるアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバータ10の入力側にリアクトル6を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ10と平滑用コンデンサ5との間にリアクトル8が外付けされている。

（4）図25に示す3相-3相電力モジュールは、図23の回路の拡張バージョンである。具体的には、リアクトル18および平滑用コンデンサ5が省略されている。回路トポロジーからリアクトルとコンデンサを完全に削除するために採用される。IEC規制が有効であるアプリケーションのために提案される。

【0094】

提案された3相-3相の電力モジュールは、以下のような特定のアプリケーションの条件にしたがって、表面取付電力デバイスのタイプだけを変えることによ

って単相-3相の電力モジュールに修正されることができる。

(1) 図26に示す単相-3相電力モジュールは、バック・ブースト・タイプのコンバータ10を構成する送電設備網側の8つの表面取付ダイオード14、15および2つの表面取付IGBTスイッチ11と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付IGBTスイッチ3とから構成される。2つの表面取付IGBTスイッチ11を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、IEC規制が有効なアプリケーションのために、負荷側インバータのIGBTおよびダイオードの定格電流を減少させるためDCリンク電圧を制御することができる。表面取付IGBTスイッチ11および順接続の1対のダイオード14の直列回路と並列にリアクトル16を接続し、このリアクトル16と平滑用コンデンサ5との間にダイオード17を逆接続している。したがって、昇降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル6を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ7を接続している。

【0095】

図51の単相-3相の電力モジュールが図26の単相-3相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ5およびリアクトル16が外付けされた点のみである。したがって、2つの表面取付IGBTスイッチ11を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、IEC規制が有効なアプリケーションのために、負荷側インバータのIGBTおよびダイオードの定格電流を減少させるためDCリンク電圧を制御することができる。表面取付IGBTスイッチ11および順接続の1対のダイオード14の直列回路と並列にリアクトル16を接続し、このリアクトル16と平滑用コンデンサ5との間にダイオード17を逆接続している。したがって、昇降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル6を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ7を接続している。

(2) 図27の単相-3相電力モジュールは、バック・タイプのコンバータ10を構成する送電設備網側の8つの表面取付ダイオード14、15および2つの表面取付IGBTスイッチ11と、負荷側インバータ20の6つの表面取付ダイオード4および6つの表面取付IGBTスイッチ3とから構成される。2つの表面

取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、IEC 規制が有効なアプリケーションのために、負荷側インバータの IGBT およびダイオードの定格電流を減少させるため DC リンク電圧を制御することができる。表面取付 IGBT スイッチ 11 および順接続の 1 対のダイオード 14 の直列回路と並列にダイオード 18 を接続し、このダイオード 18 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 19 を接続している。したがって、降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

【0096】

図 5 2 の単相-3 相の電力モジュールが図 2 7 の単相-3 相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

(3) 図 2 8 の単相-3 相電力モジュールは、バック・ブースト・タイプのコンバータ 10 を構成する送電設備網側の 6 つの表面取付ダイオード 14、15 および 1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 と、負荷側インバータ 20 の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 とから構成される。1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、IEC 規制が有効なアプリケーションのために、負荷側インバータの IGBT およびダイオードの定格電流を減少させるため DC リンク電圧を制御することができる。表面取付 IGBT スイッチ 11 および順接続の 1 対のダイオード 14 の直列回路と並列にリアクトル 16 を接続し、このリアクトル 16 と平滑用コンデンサ 5 との間にダイオード 17 を逆接続している。したがって、昇降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

【0097】

図 5 3 の単相-3 相の電力モジュールが図 2 8 の単相-3 相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ

5 およびリアクトル 16 が外付けされた点のみである。したがって、昇降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

(4) 図 29 の単相-3 相電力モジュールは、バック・タイプのコンバータ 10 を構成する送電設備網側の 6 つの表面取付ダイオード 14、15 および 1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 と、負荷側インバータ 20 の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 とから構成される。1 つの表面取付 IGBT スイッチ 11 を制御することにより、送電設備網側の高調波電流を減少させ、IEC 規制が有効なアプリケーションのために、負荷側インバータの IGBT およびダイオードの定格電流を減少させるため DC リンク電圧を制御することができる。表面取付 IGBT スイッチ 11 および順接続の 1 対のダイオード 14 の直列回路と並列にダイオード 18 を接続し、このダイオード 18 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 19 を接続している。したがって、降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

【0098】

図 54 の単相-3 相の電力モジュールが図 29 の単相-3 相の電力モジュールと異なる点は、ジャンクション部（引き出し接続線）を介して平滑用コンデンサ 5 が外付けされた点のみである。したがって、降圧動作を行わせることができる。なお、入力側にリアクトル 6 を接続しているとともに、入力側の端子間にコンデンサ 7 を接続している。

(5) 図 30 の単相-3 相電力モジュールは、図 27 の回路の拡張バージョンである。具体的には、平滑用コンデンサ 5 およびリアクトル 19 が省略されている。IEC 規制が有効なアプリケーションのために、回路トポロジーからリアクトルとコンデンサを完全に削除するため採用される。

(6) 図 31 の単相-3 相電力モジュールは、送電設備網側コンバータ 10 の 4 つの表面取付ダイオード 14 と、負荷側インバータ 20 の 6 つの表面取付ダイオード 4 および 6 つの表面取付 IGBT スイッチ 3 とから構成される。効率だけが考慮されるアプリケーションのために採用される。なお、送電設備網側コンバー

タ 10 の入力側にリアクトル 6 を設ける代わりに、送電設備網側コンバータ 10 と平滑用コンデンサ 5 との間にリアクトル 8 が外付けされている

なお、以上の各電力モジュールにおけるコンバータの制御とインバータの制御とは従来公知であるから、詳細な説明を省略する。

【0099】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は、多相－多相変換、単相－多相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0100】

請求項 2 の発明は、3 相－3 相変換、単相－3 相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0101】

請求項 3 の発明は、3 相－3 相変換、単相－3 相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0102】

請求項 4 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0103】

請求項 5 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0104】

請求項 6 の発明は、3 相－3 相変換、単相－3 相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0105】

請求項 7 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0106】

請求項 8 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0107】

請求項9の発明は、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0108】

請求項10の発明は、リアクトルにより電源高調波を低減できるとともに、請求項3または請求項6と同様の効果を奏する。

【0109】

請求項11の発明は、リアクトルにより電源高調波を低減できるとともに、請求項9と同様の効果を奏する。

【0110】

請求項12の発明は、昇降圧を達成できるとともに、請求項8と同様の効果を奏する。

【0111】

請求項13の発明は、降圧を達成できるとともに、請求項8と同様の効果を奏する。

【0112】

請求項14の発明は、多相-多相変換、単相-多相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0113】

請求項15の発明は、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0114】

請求項16の発明は、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールを簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0115】

請求項17の発明は、3相-3相変換、単相-3相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0116】

請求項18の発明は、電源高調波に関するIEC規制をクリアできる種々の電

力モジュールをも簡単に実現することができるほか、請求項 16 と同様の効果を奏する。

【0117】

請求項 19 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるほか、請求項 16 と同様の効果を奏する。

【0118】

請求項 20 の発明は、3 相－3 相変換、単相－3 相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0119】

請求項 21 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるほか、請求項 16 と同様の効果を奏する。

【0120】

請求項 22 の発明は、電源高調波に関する IEC 規制をクリアできる種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるほか、請求項 16 と同様の効果を奏する。

【0121】

請求項 23 の発明は、3 相－3 相変換、単相－3 相変換など、種々の電力モジュールをも簡単に実現することができるという特有の効果を奏する。

【0122】

請求項 24 の発明は、リアクトルにより電源高調波を低減できるほか、請求項 17 または請求項 20 と同様の効果を奏する。

【0123】

請求項 25 の発明は、リアクトルにより電源高調波を低減できるほか、請求項 23 と同様の効果を奏する。

【0124】

請求項 26 の発明は、昇降圧を達成できるほか、請求項 22 と同様の効果を奏する。

【0125】

請求項 27 の発明は、降圧を達成できるとともに、請求項 22 と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の 3 相－3 相電力モジュールを示す電気回路図である。

【図 2】

従来のアクティブフィルタ電力モジュールを示すブロック図である。

【図 3】

第 1 のタイプの電力モジュールの基礎的トポロジーを示す電気回路図である。

【図 4】

第 1 のタイプの電力モジュールの一構成例を示す概略図である。

【図 5】

第 1 のタイプの電力モジュールの他の構成例を示す概略図である。

【図 6】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 7】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 8】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 9】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 10】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 11】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 12】

第 1 のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 13】

第2のタイプの電力モジュールの基礎的トポロジーを示す電気回路図である。

【図14】

第2のタイプの電力モジュールの一構成例を示す概略図である。

【図15】

第2のタイプの電力モジュールの他の構成例を示す概略図である。

【図16】

第2のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図17】

第2のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図18】

第2のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図19】

第2のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図20】

第2のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図21】

第3のタイプの電力モジュールの基礎的トポロジーを示す電気回路図である。

【図22】

第3のタイプの電力モジュールの一構成例を示す概略図である。

【図23】

第3のタイプの電力モジュールの他の構成例を示す概略図である。

【図24】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図25】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図26】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図27】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 28】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 29】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 30】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 31】

第3のタイプの電力モジュールのさらに他の構成例を示す概略図である。

【図 32】

図4の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 33】

図5の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 34】

図6の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 35】

図7の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 36】

図8の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 37】

図9の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 38】

図10の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 39】

図11の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 40】

図12の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 41】

図14の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 42】

図 15 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 43】

図 16 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 44】

図 17 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 45】

図 18 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 46】

図 19 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 47】

図 20 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 48】

図 22 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 49】

図 23 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 50】

図 24 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 51】

図 26 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 52】

図 27 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 53】

図 28 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

【図 54】

図 29 の電力モジュールの変更例を示す概略図である。

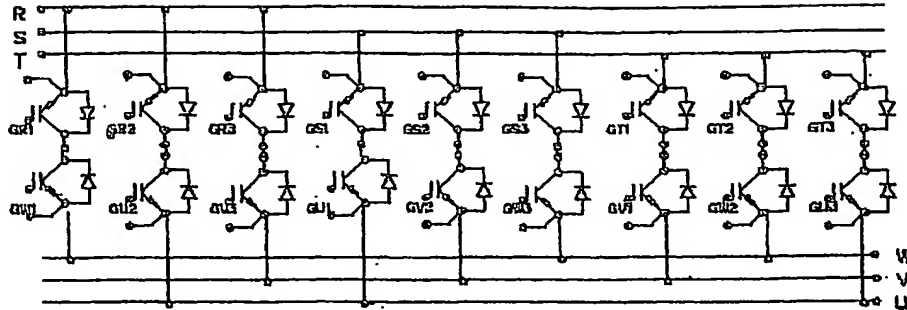
【符号の説明】

- | | | | |
|----|----------|----|----------------|
| 1 | トランジスタ | 2 | ダイオード |
| 5 | 平滑用コンデンサ | 8 | リアクトル |
| 10 | コンバータ | 11 | 表面取付 IGBT スイッチ |

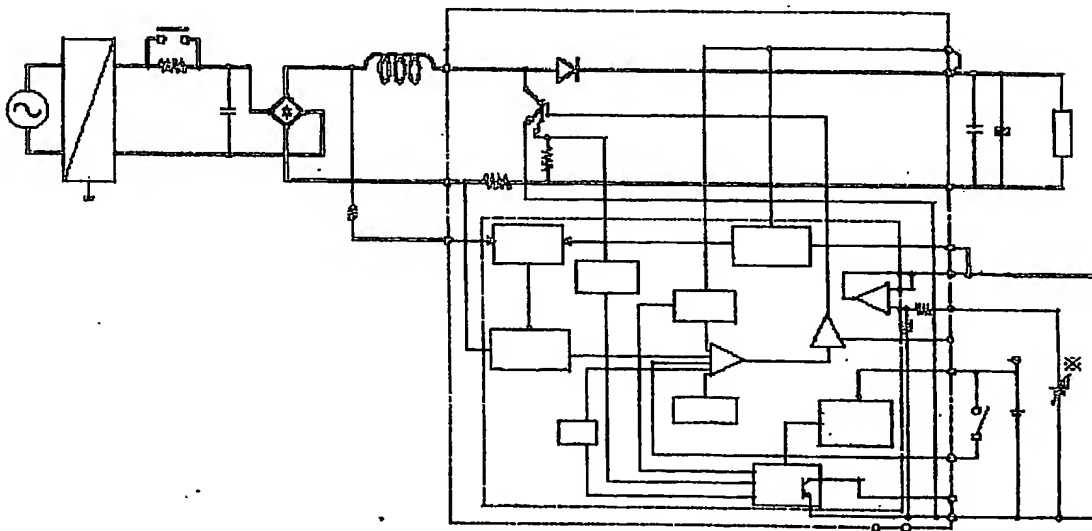
12, 14, 15, 17, 18 ダイオード 13 ダイオードブリッジ
16, 19 リアクトル

【書類名】 図面

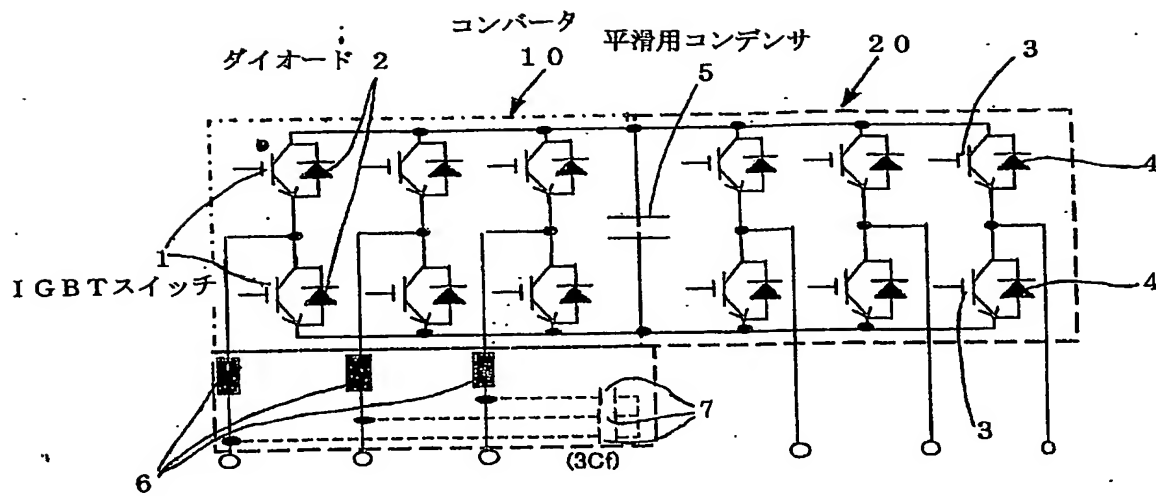
【図 1】



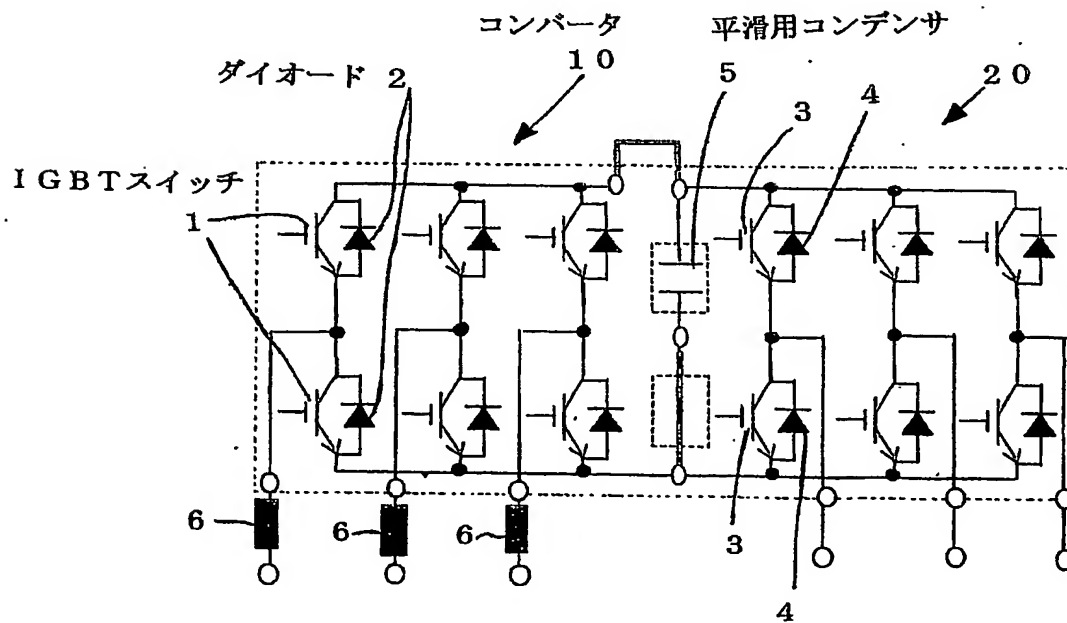
【図 2】



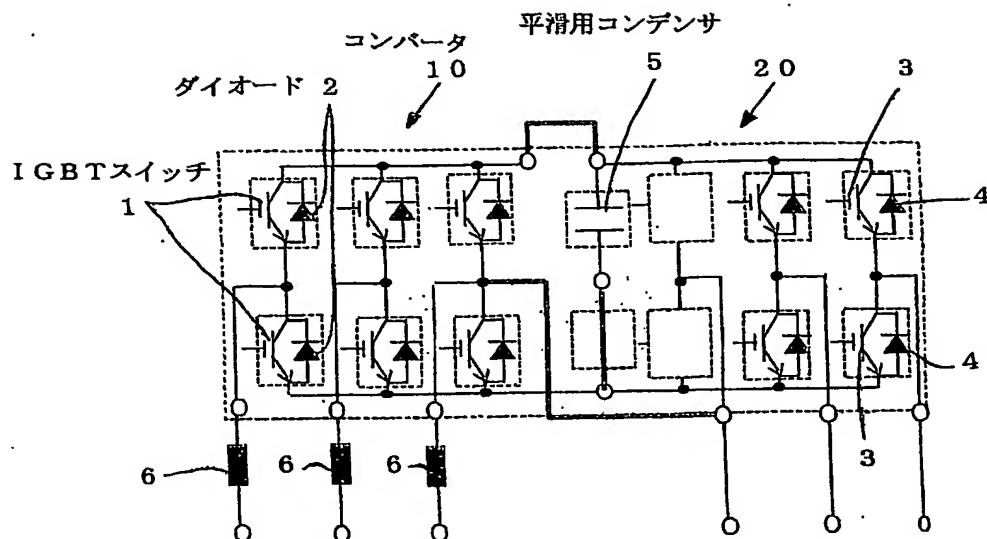
【図3】



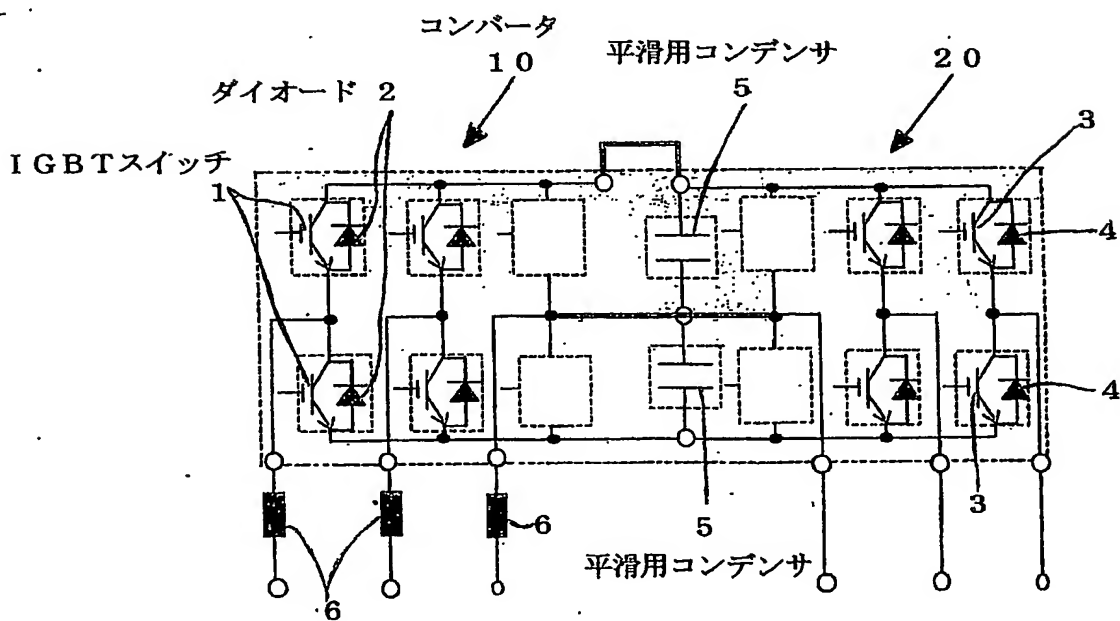
【図4】



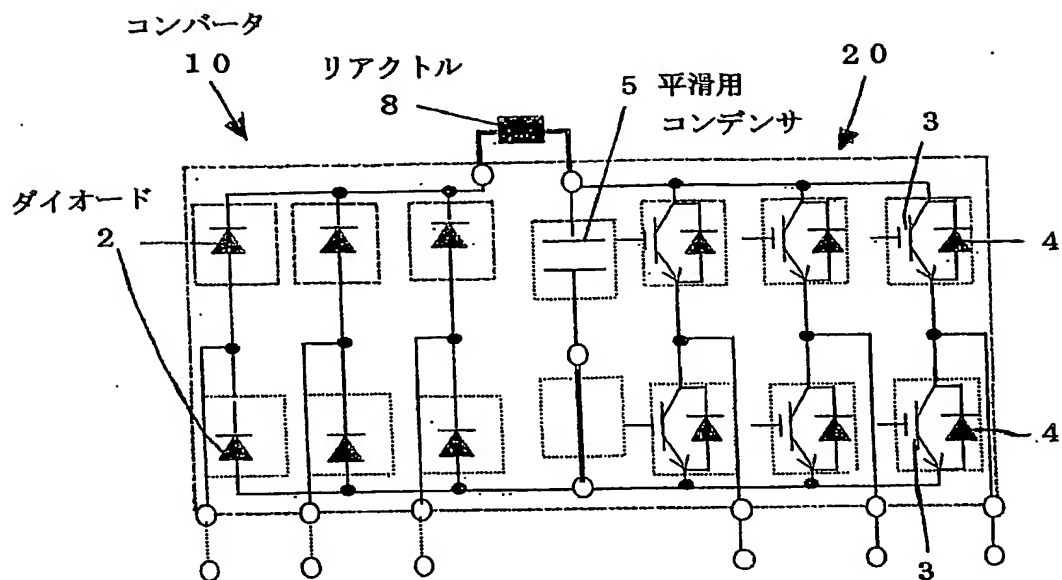
【図5】



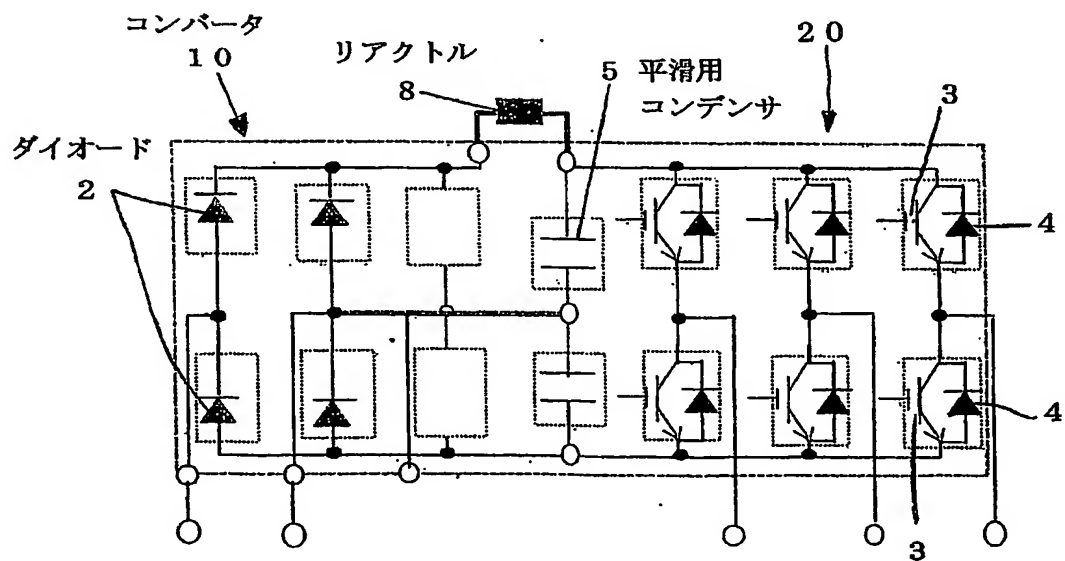
【図6】



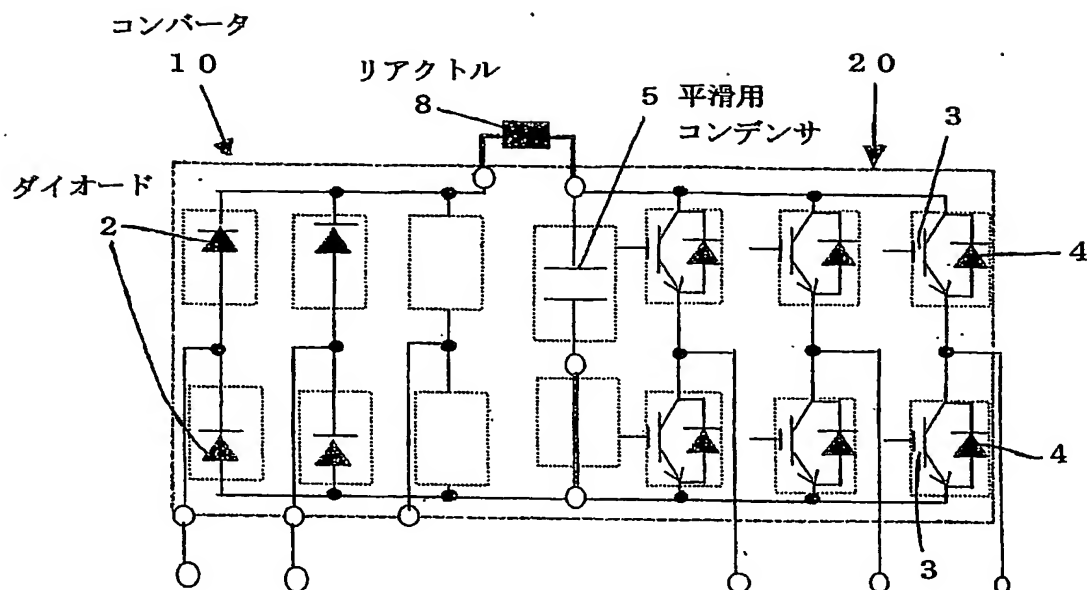
【図 7】



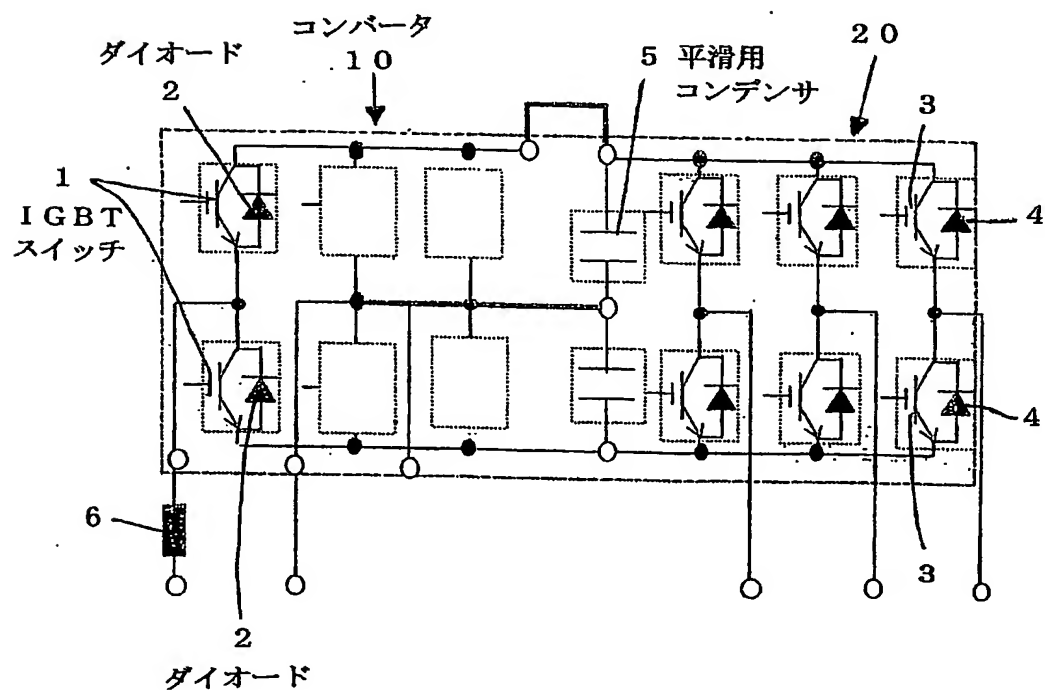
【図 8】



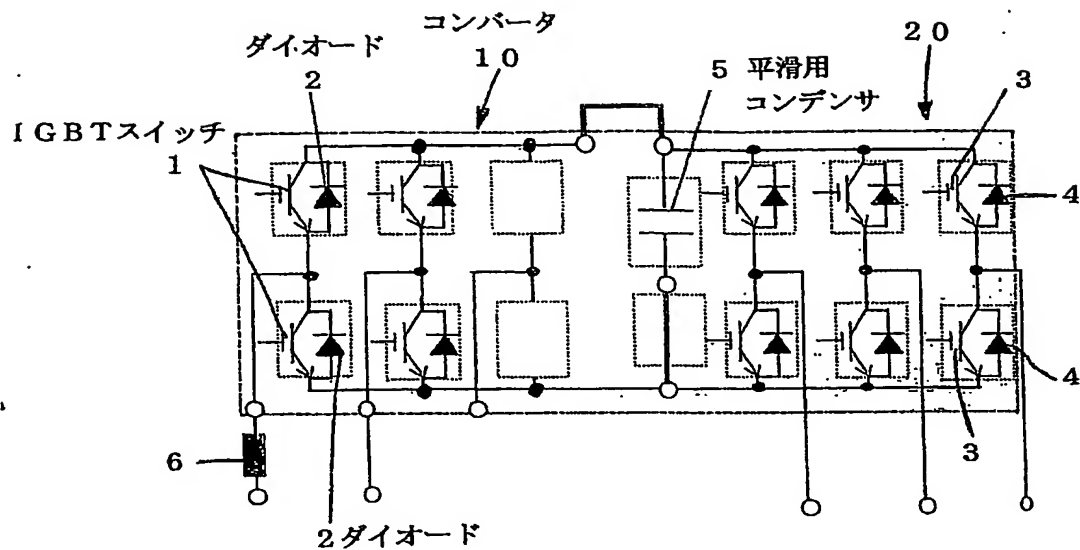
【図9】



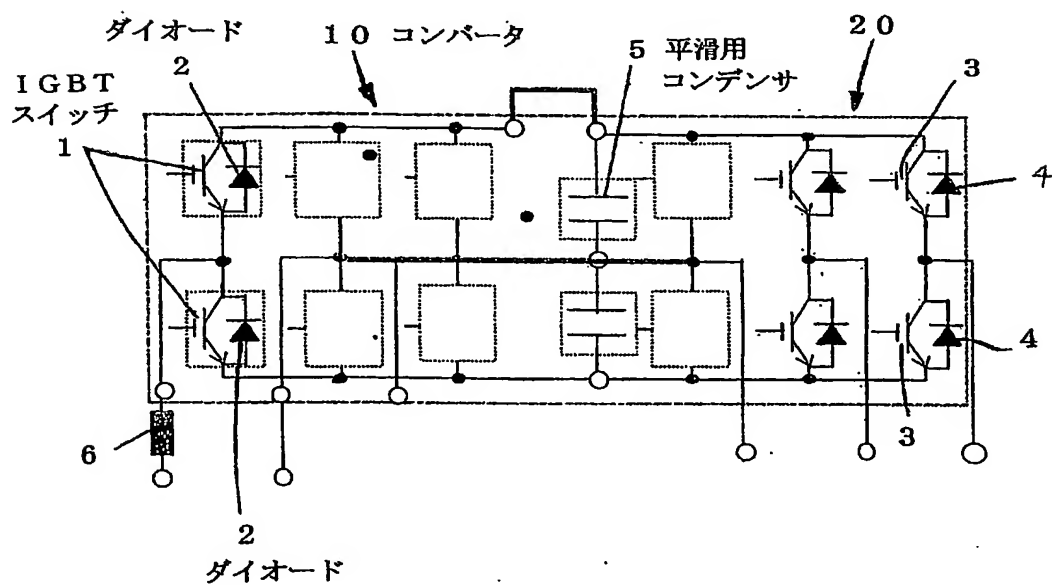
【図10】



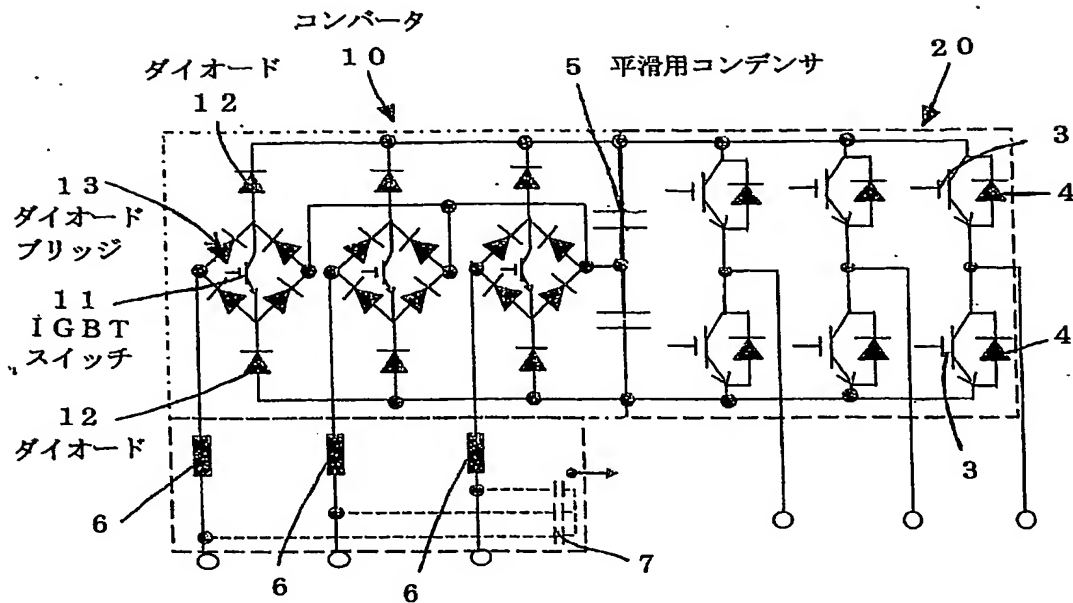
【図11】



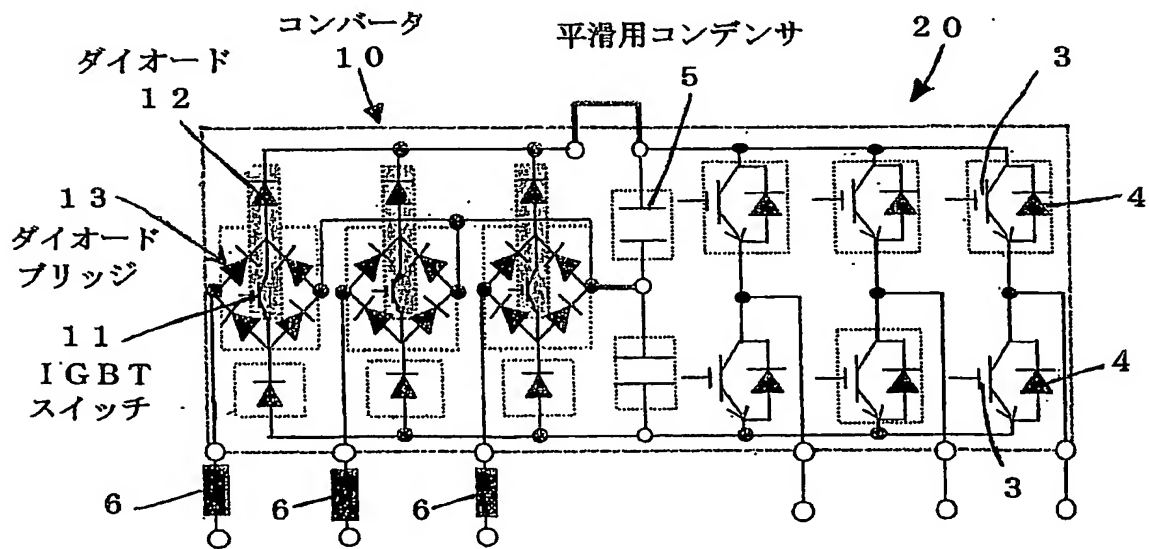
【図12】



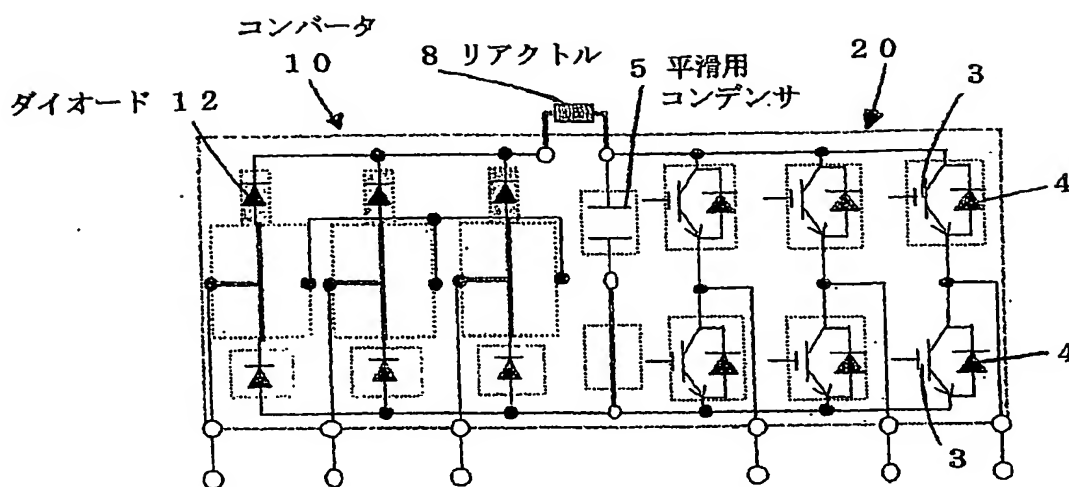
【図13】



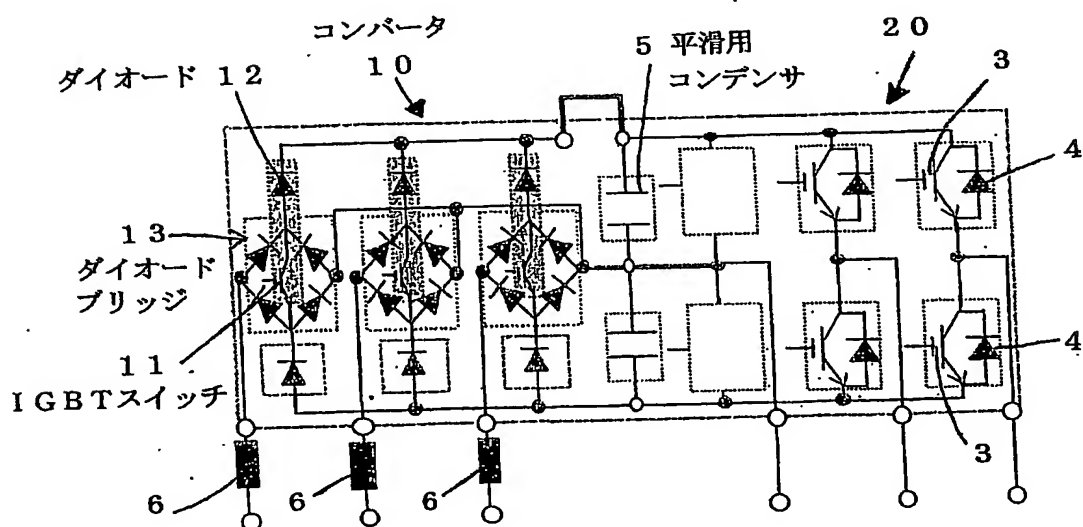
【図14】



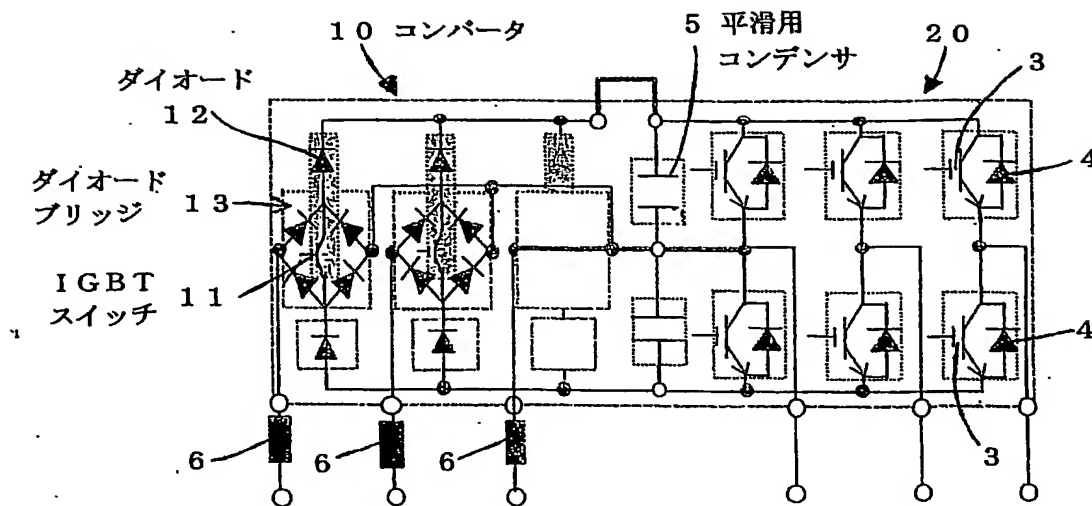
【図15】



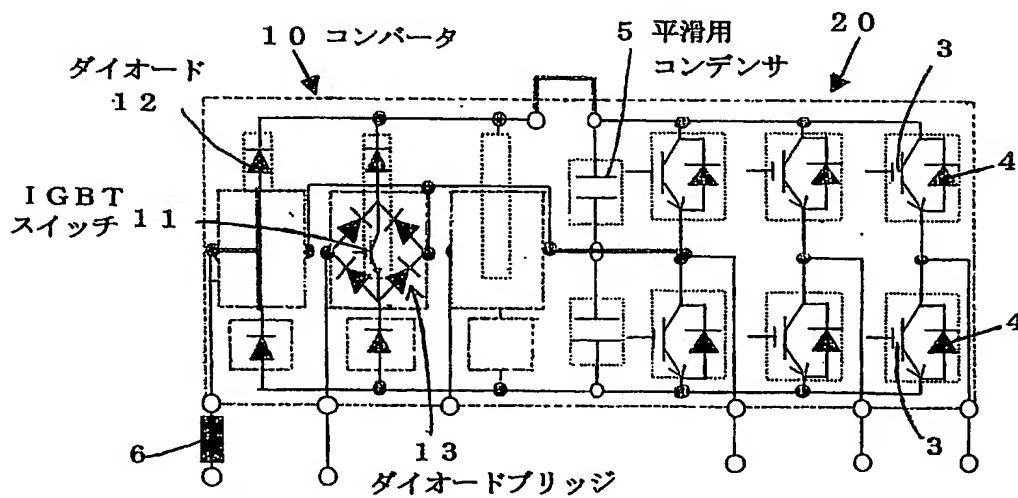
【図16】



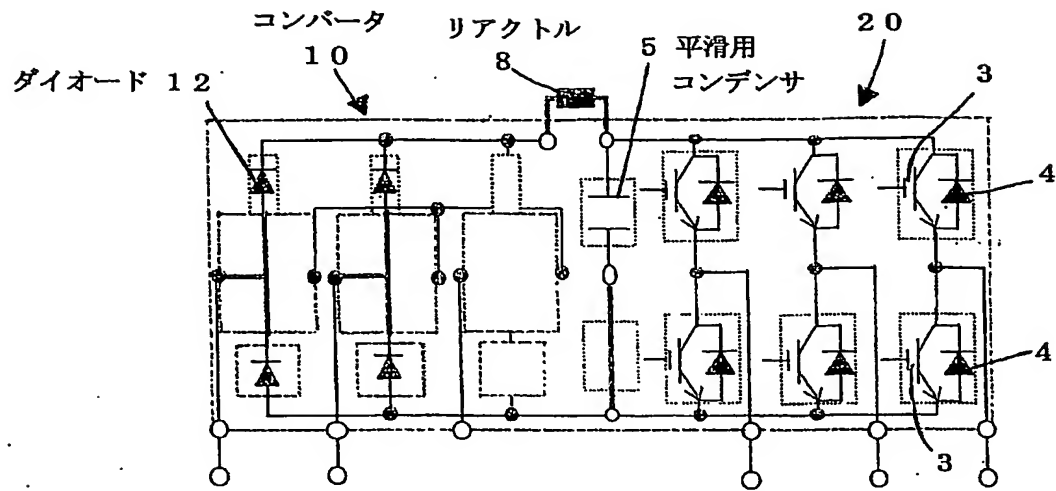
【図17】



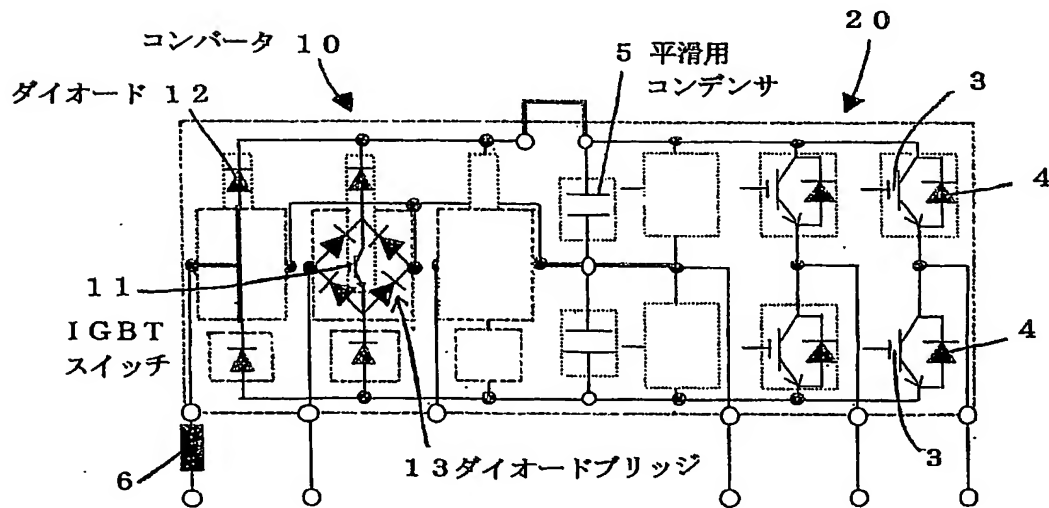
【図18】



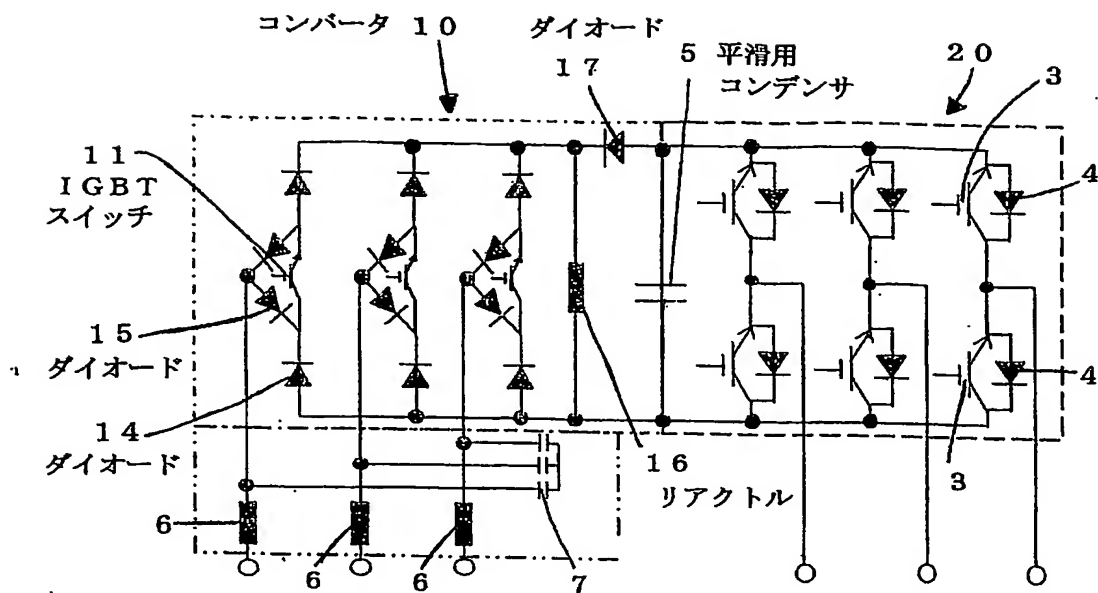
【図 19】



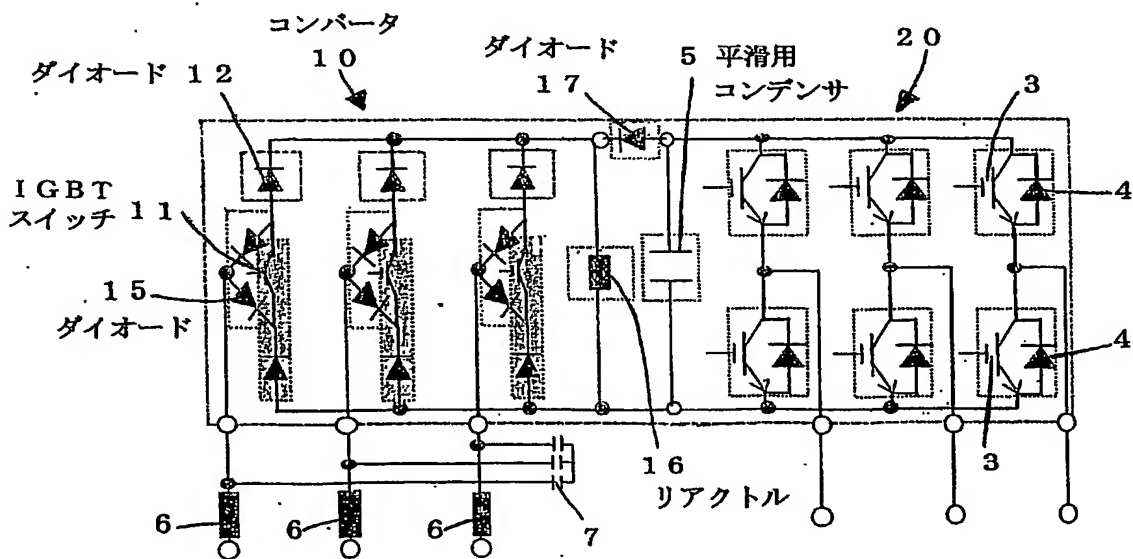
【図 20】



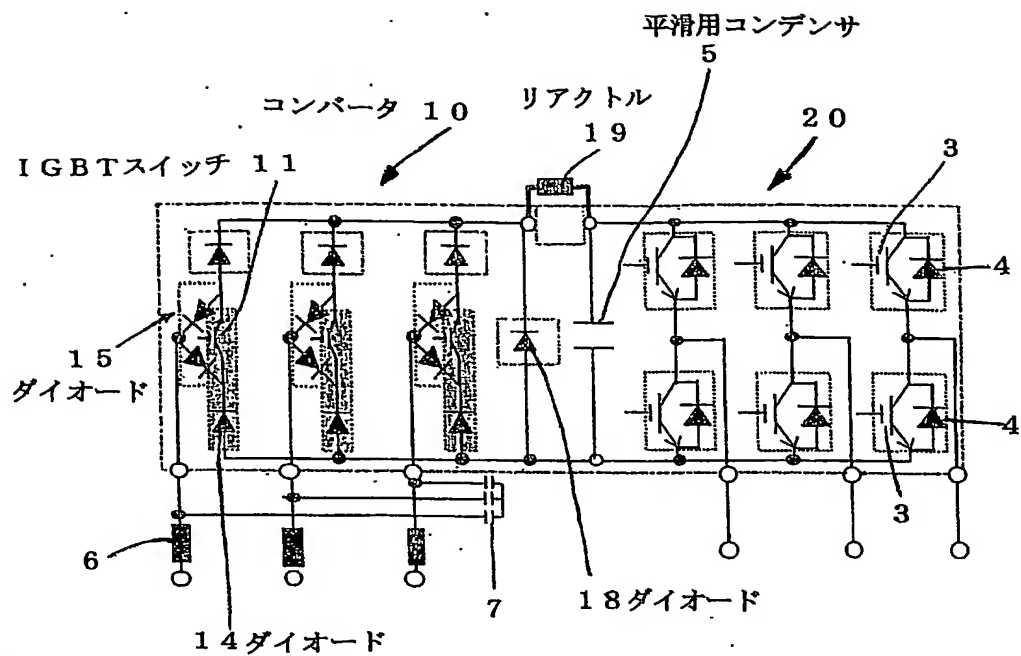
【図 21】



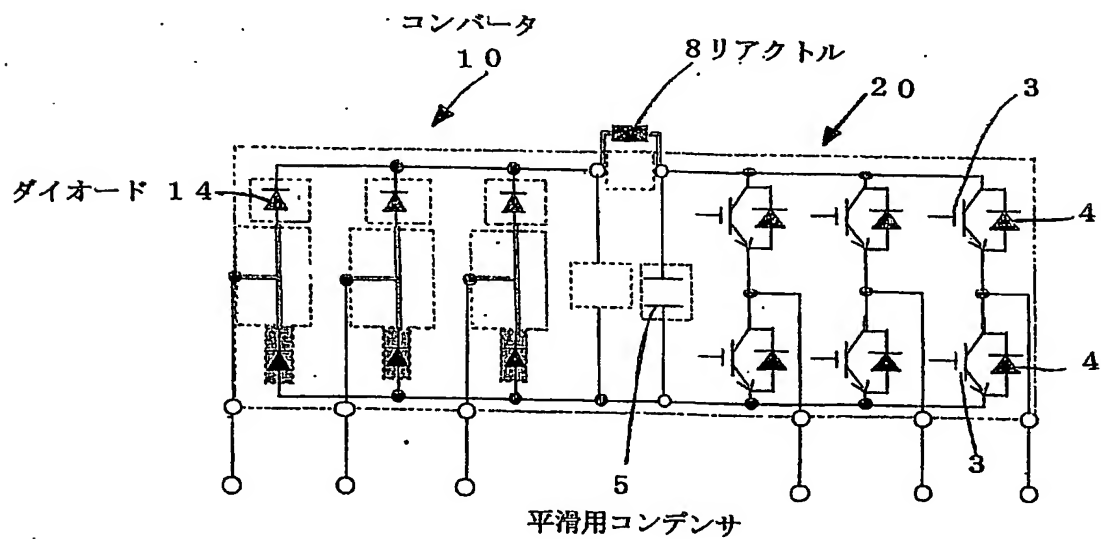
【図 22】



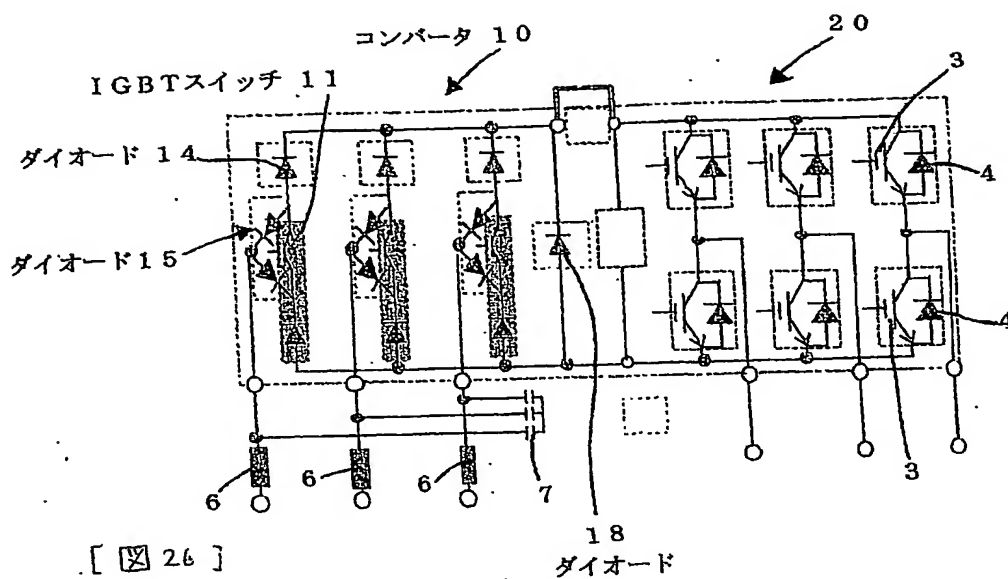
【図 2 3】



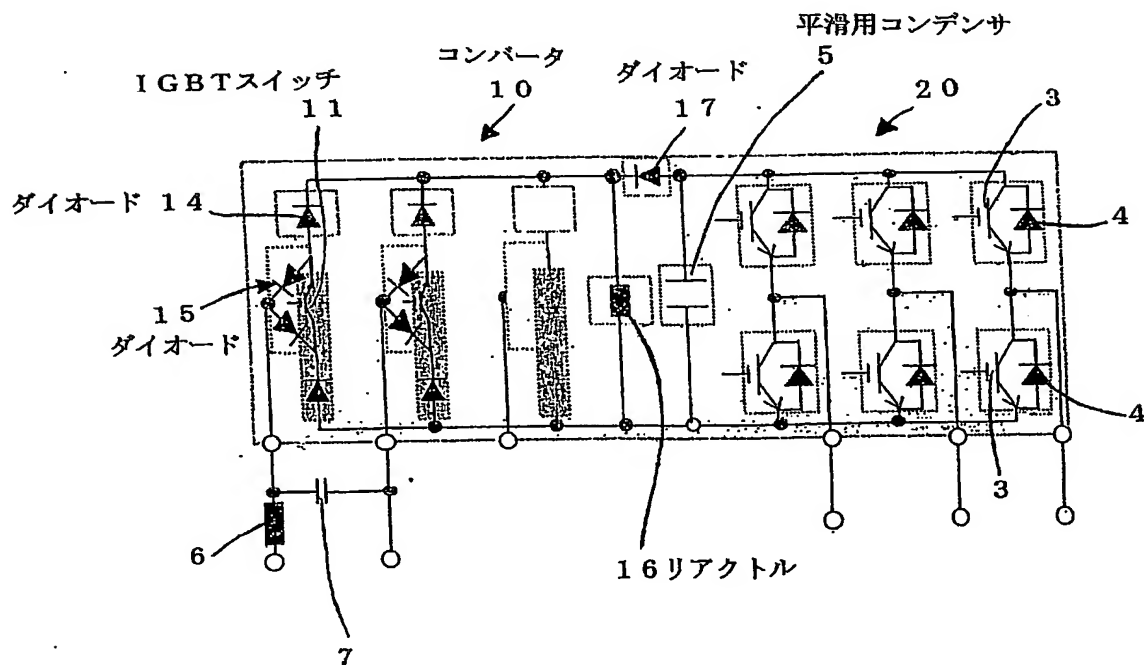
【図 2 4】



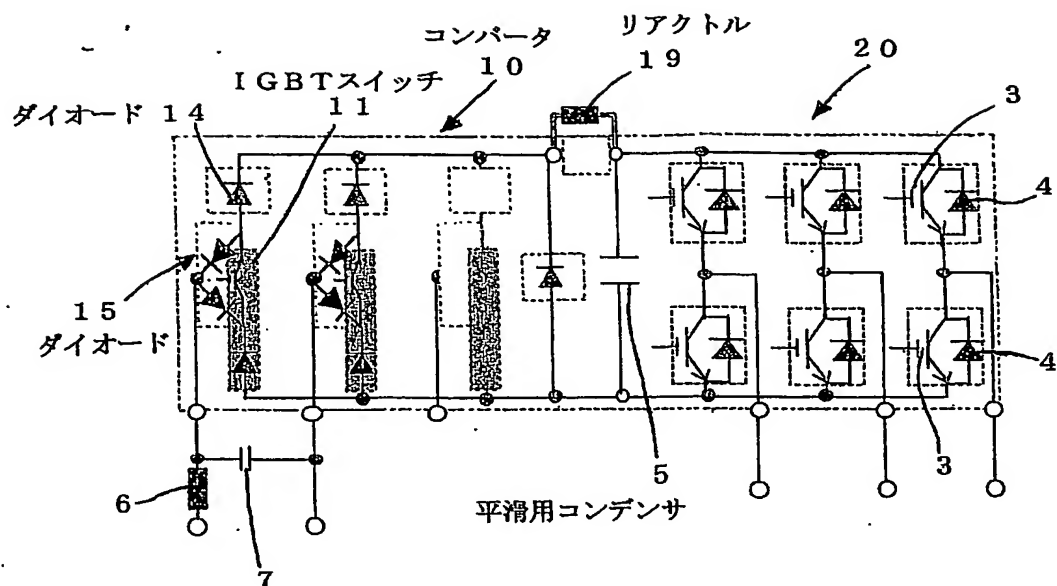
【図25】



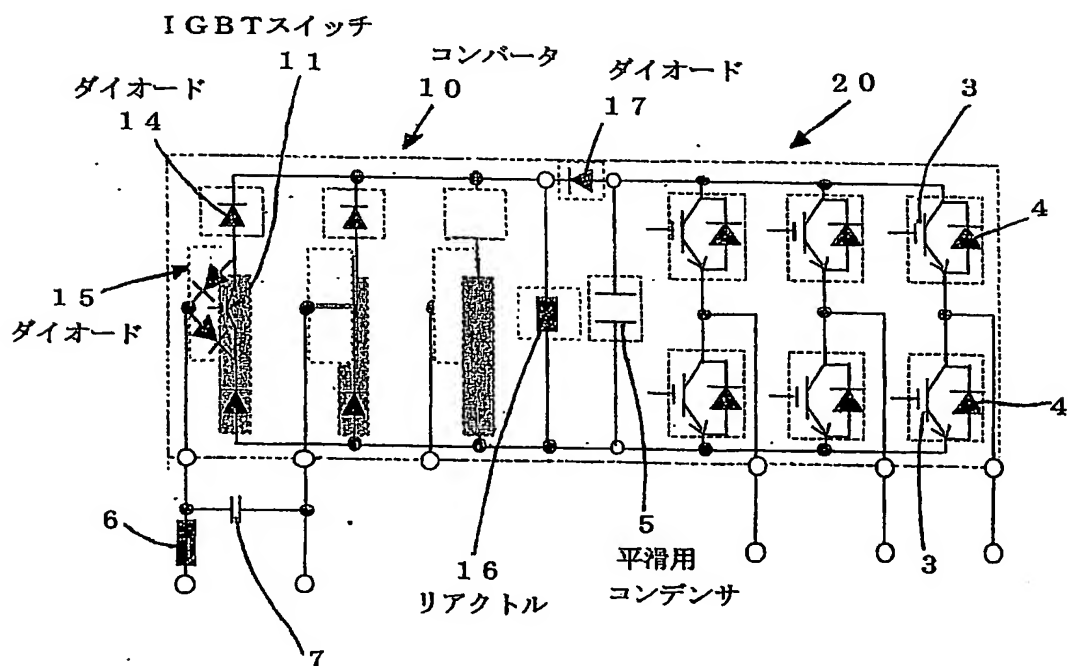
【図26】



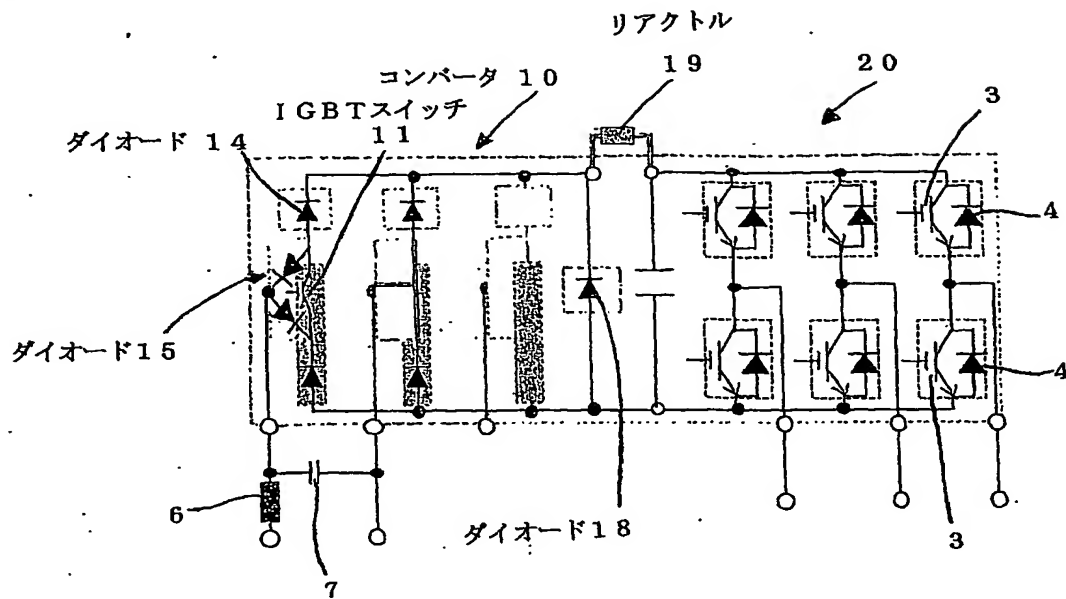
【図 27】



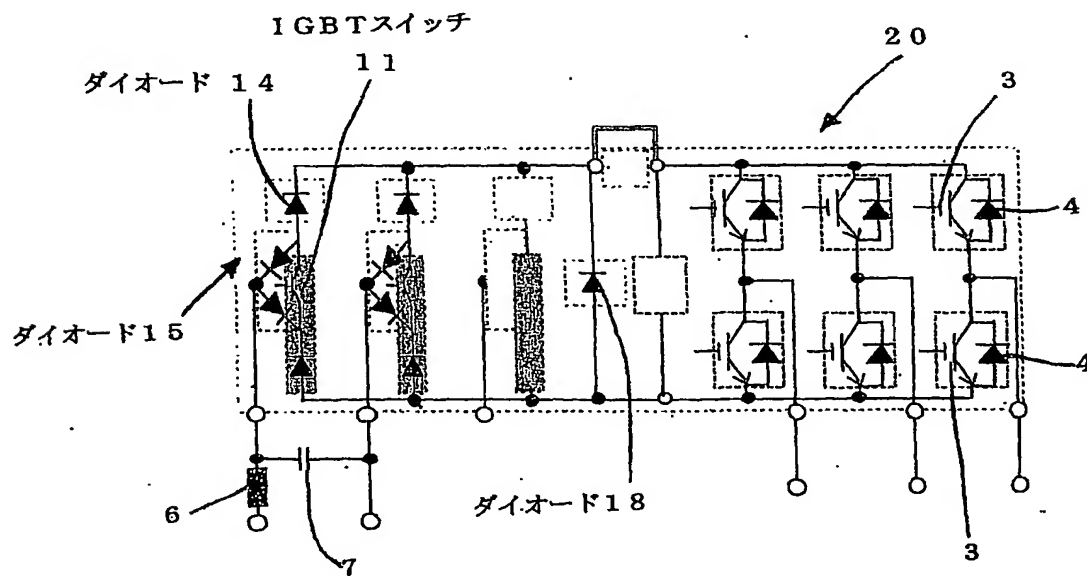
【図 28】



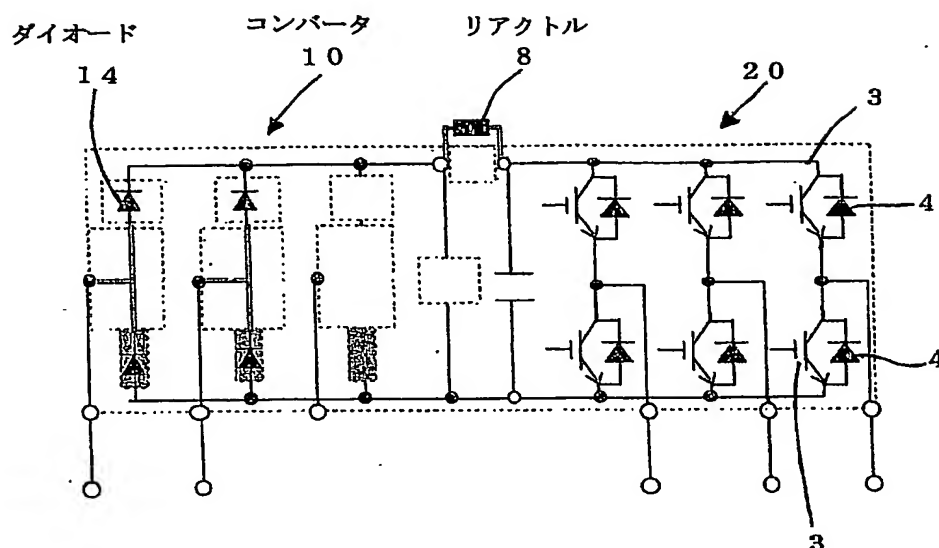
【図 29】



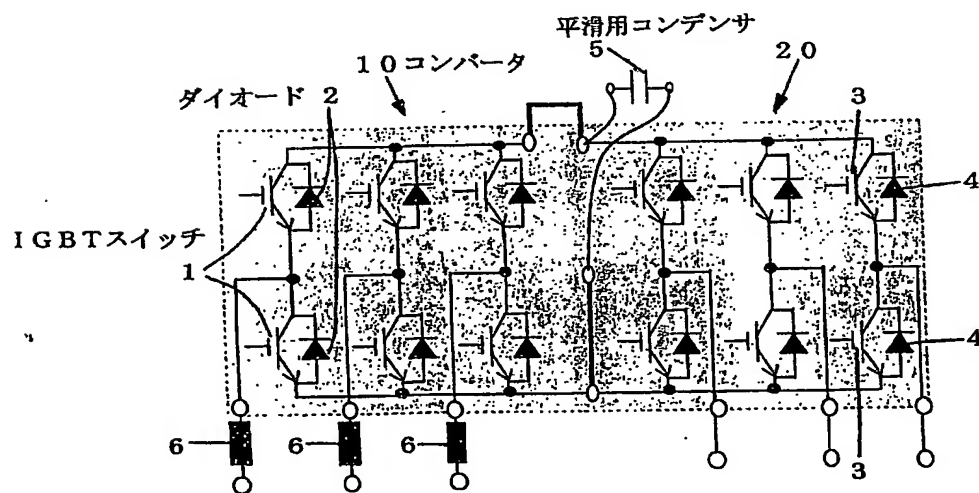
【図 30】



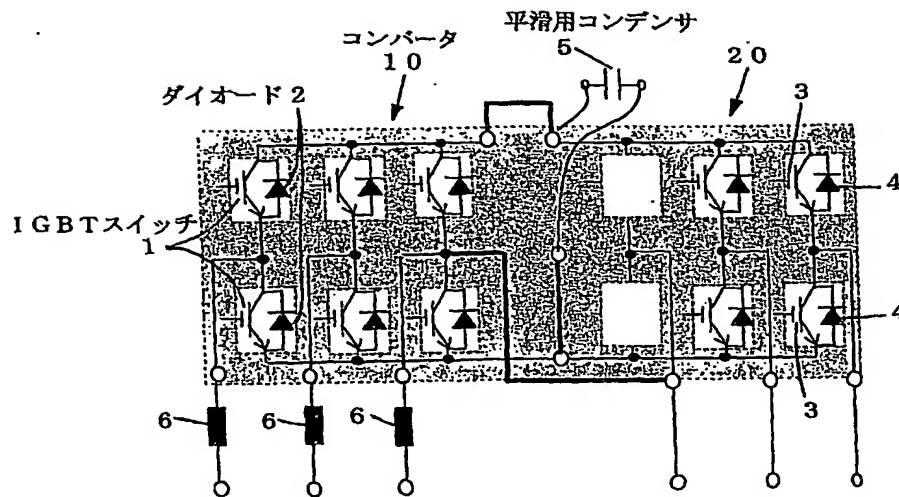
【図 3 1】



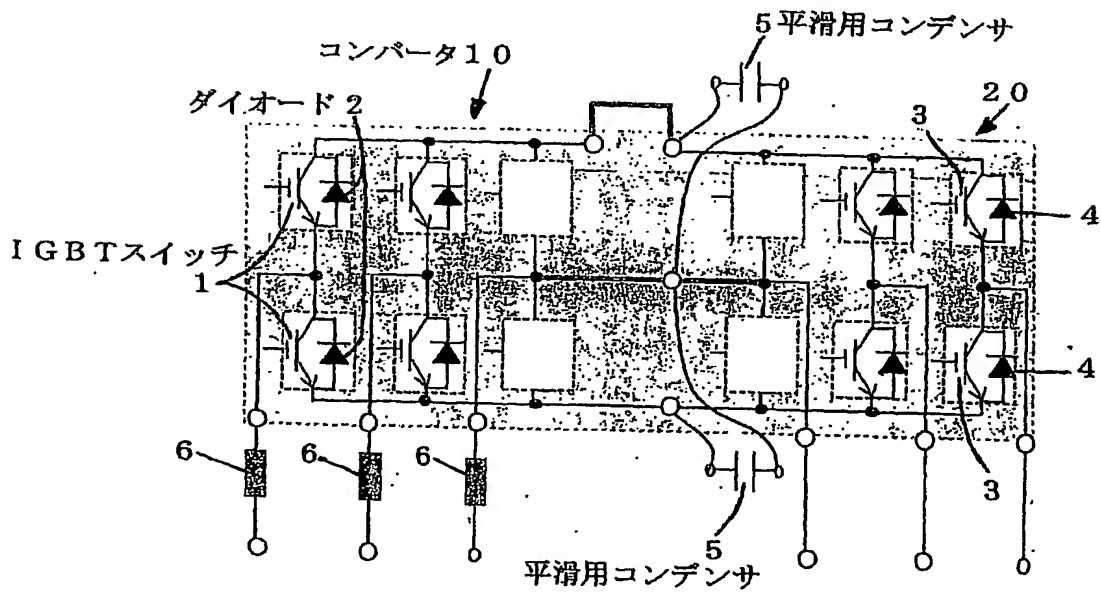
【図 3 2】



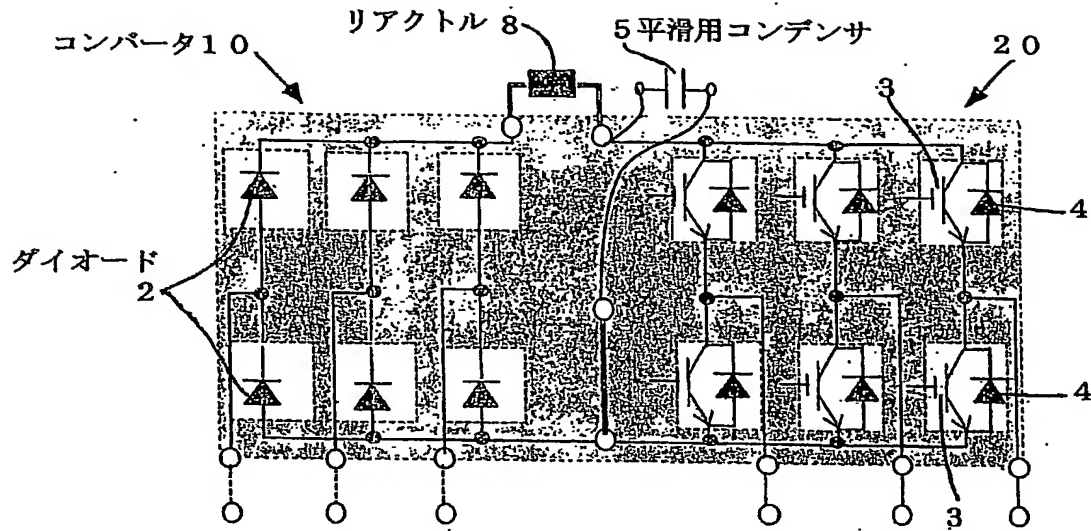
【図33】



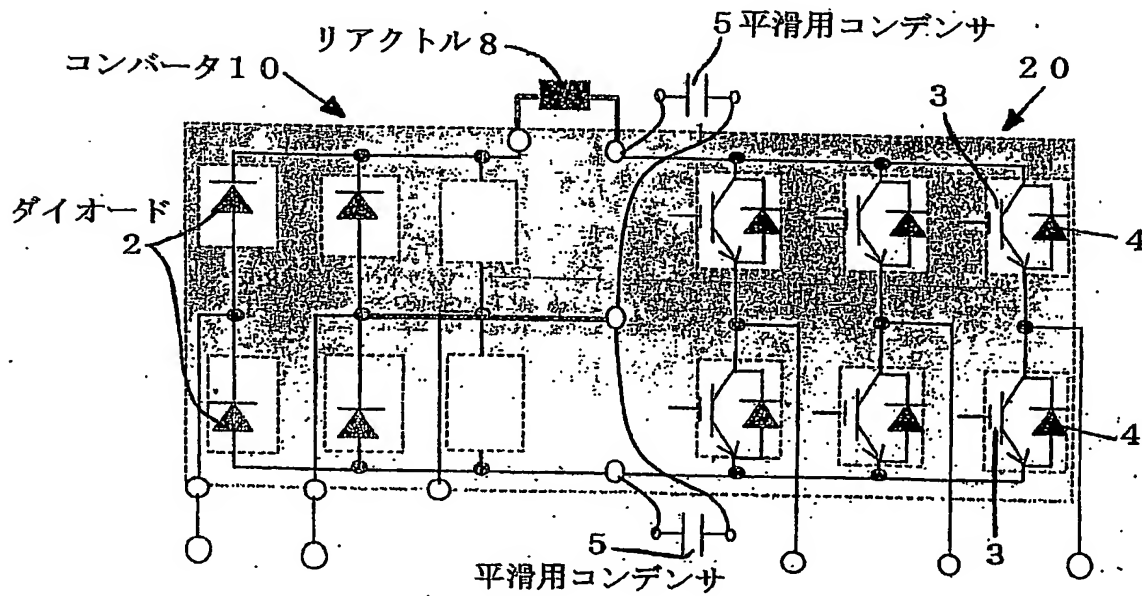
【図34】



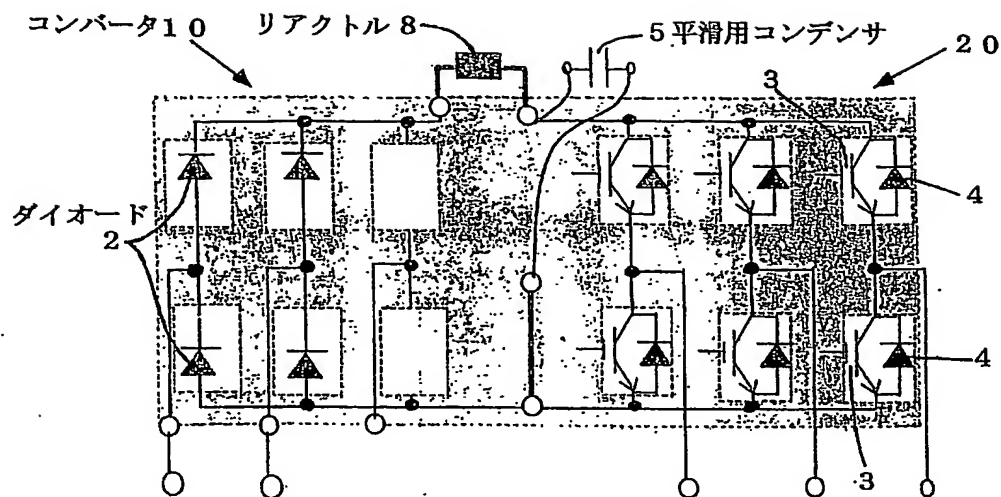
【図35】



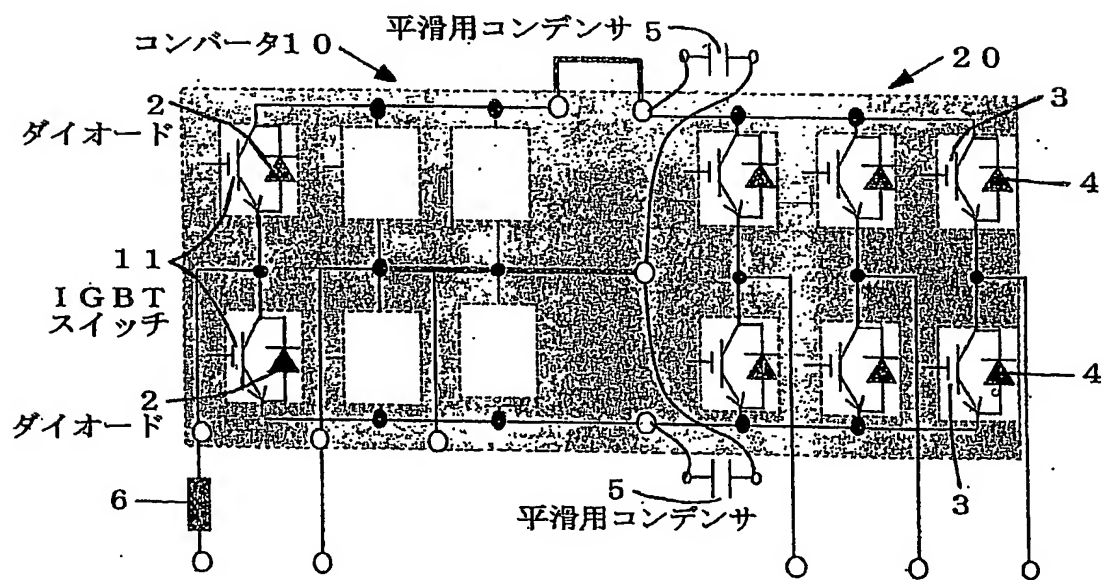
【図36】



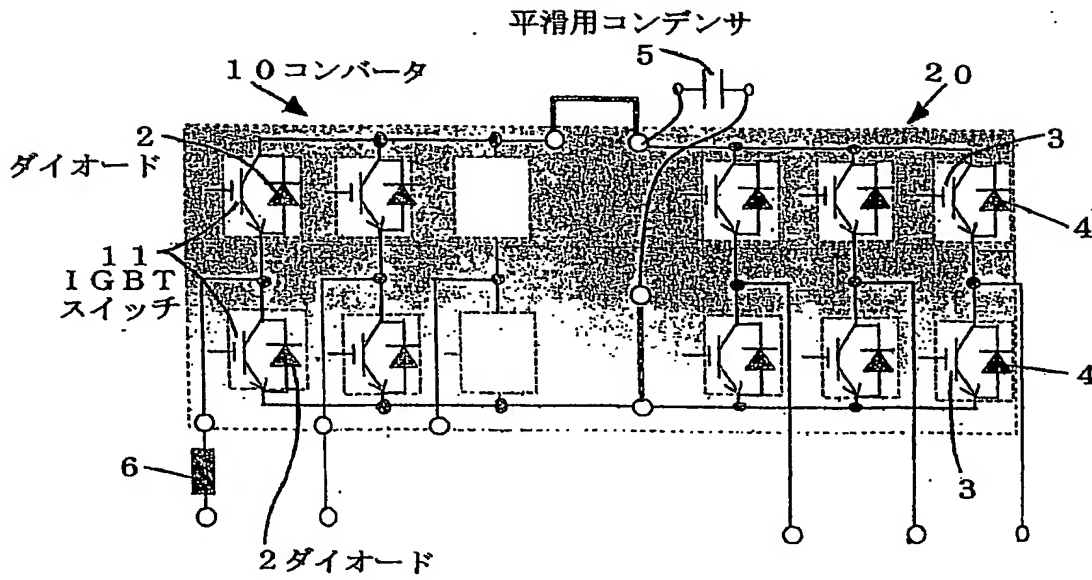
【図 37】



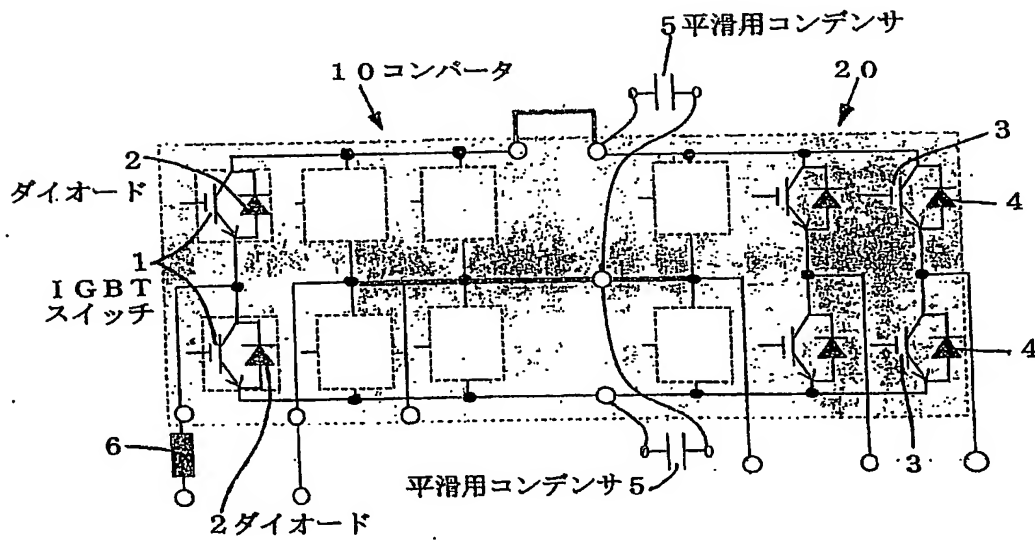
【図 38】



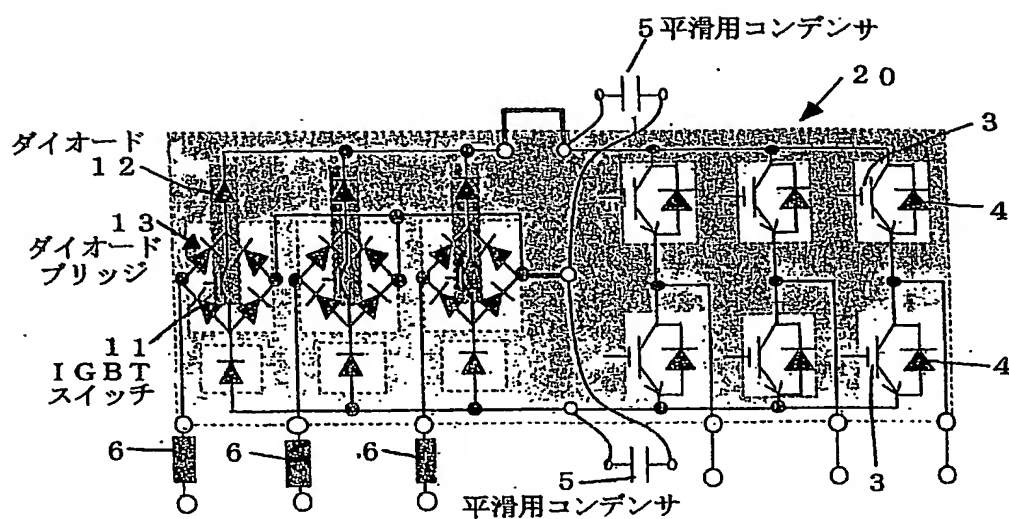
【図39】



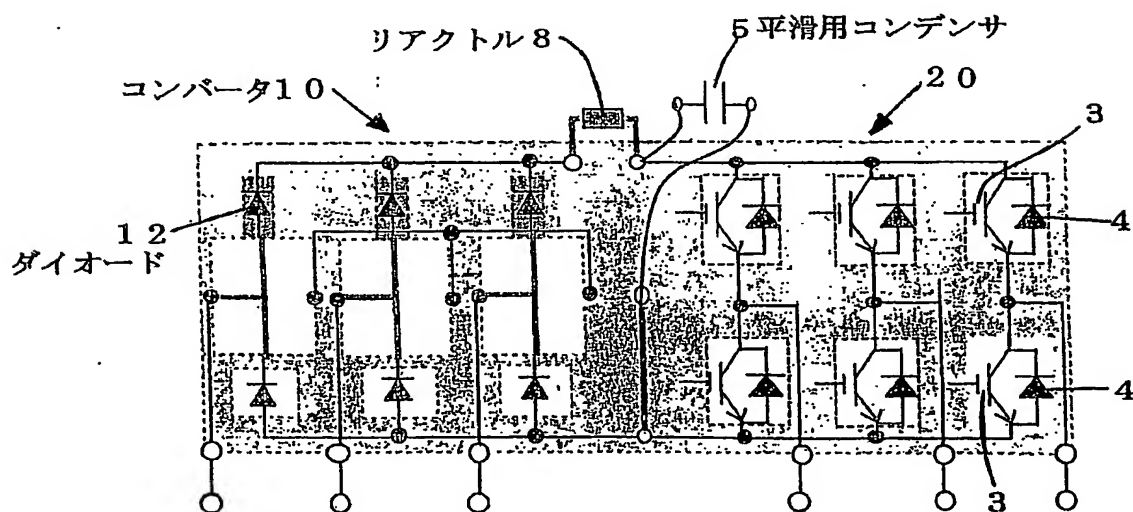
【図40】



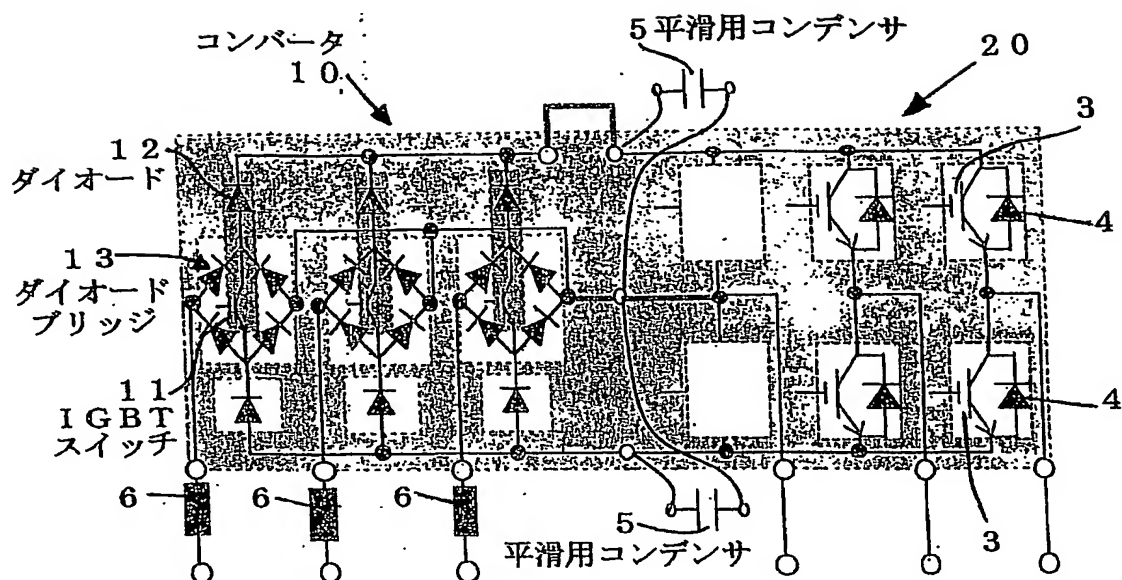
【図 4 1】



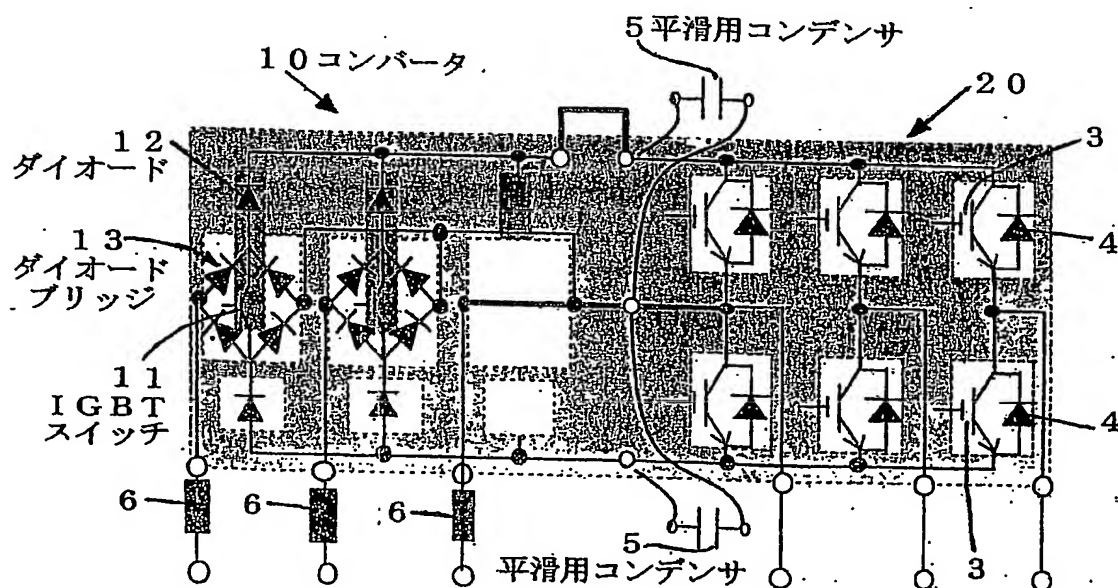
【図 4 2】



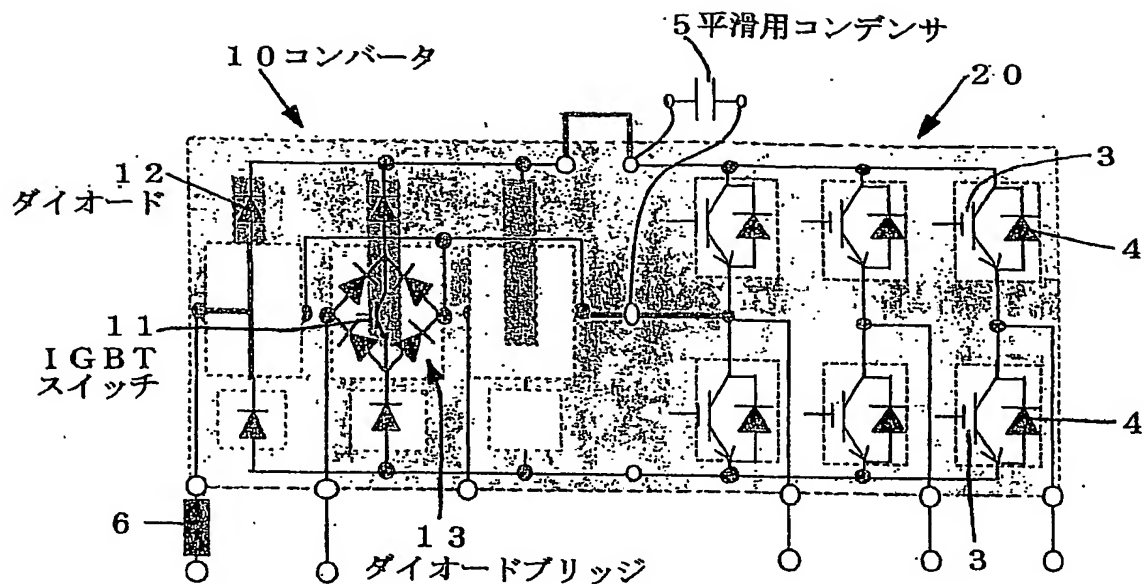
【図 4 3】



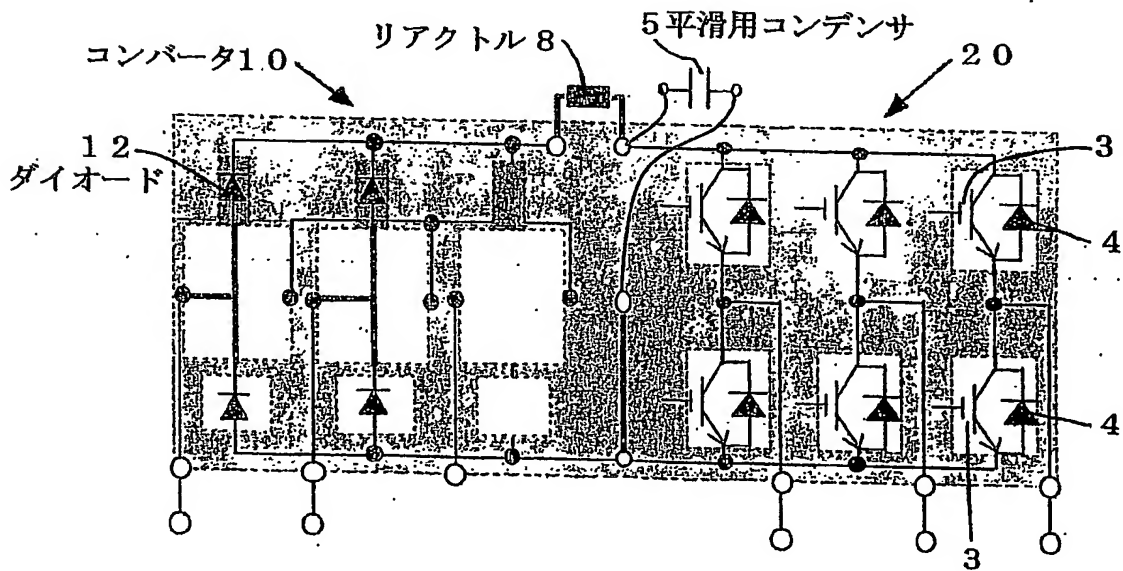
【図 4 4】



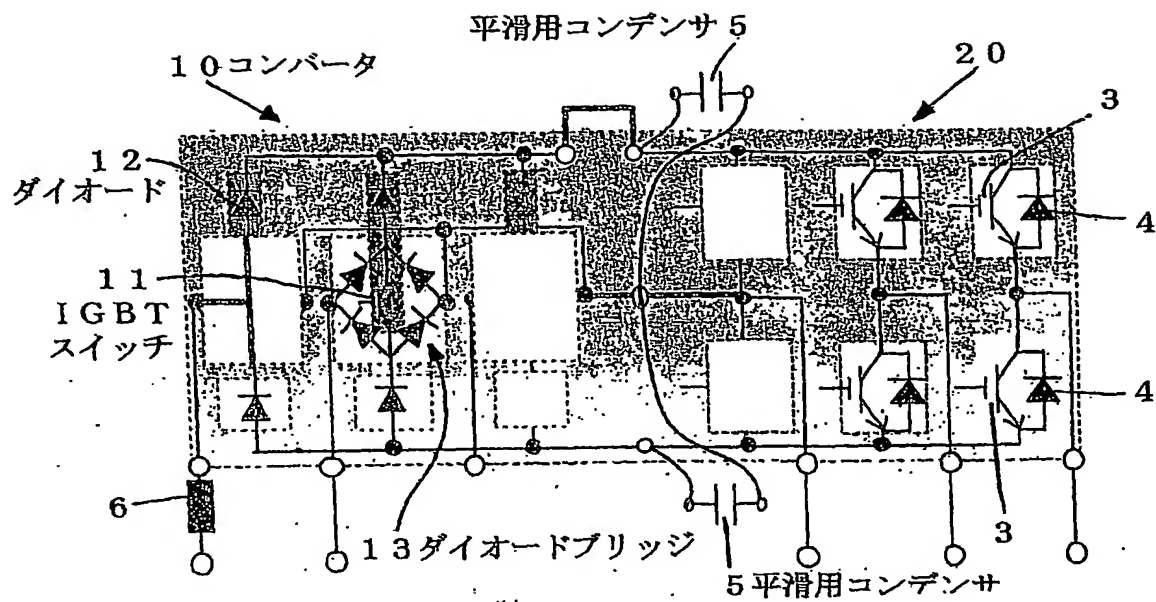
【図 4 5】



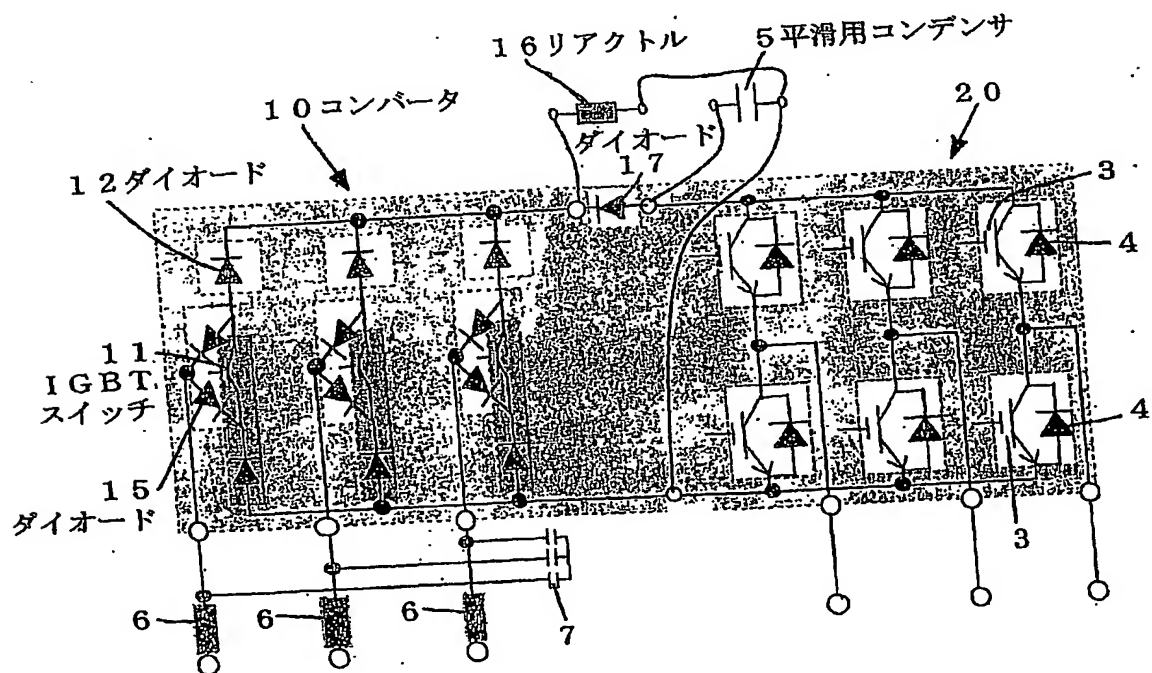
【図 4 6】



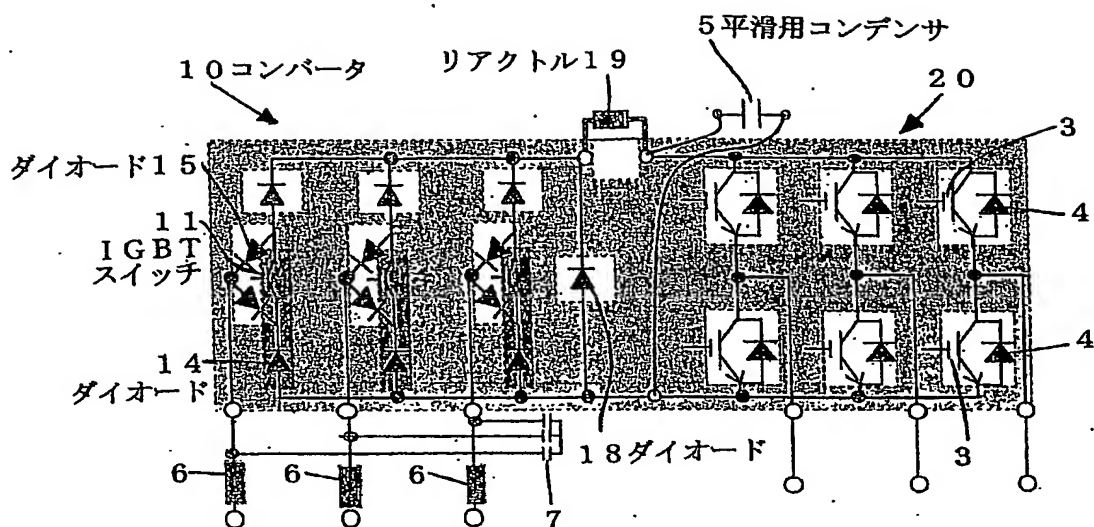
【図 47】



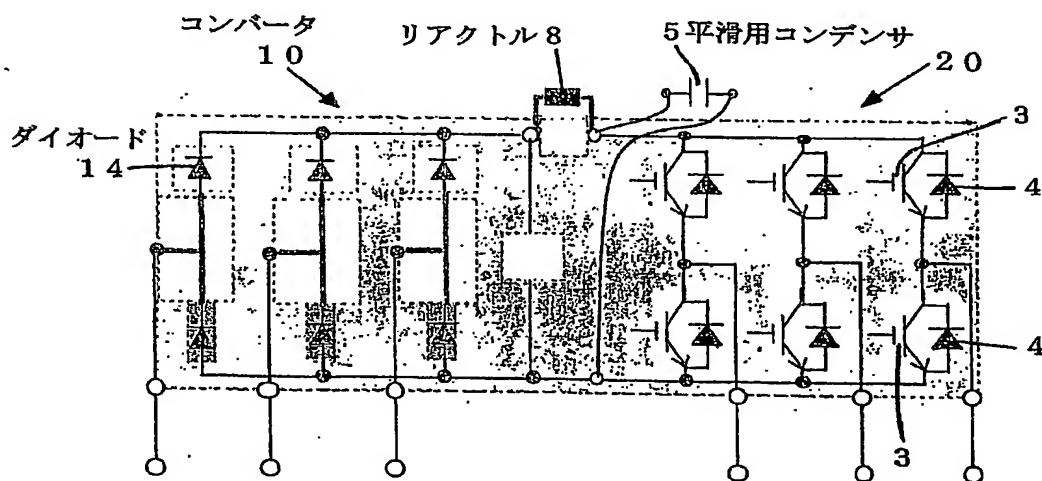
【図 48】



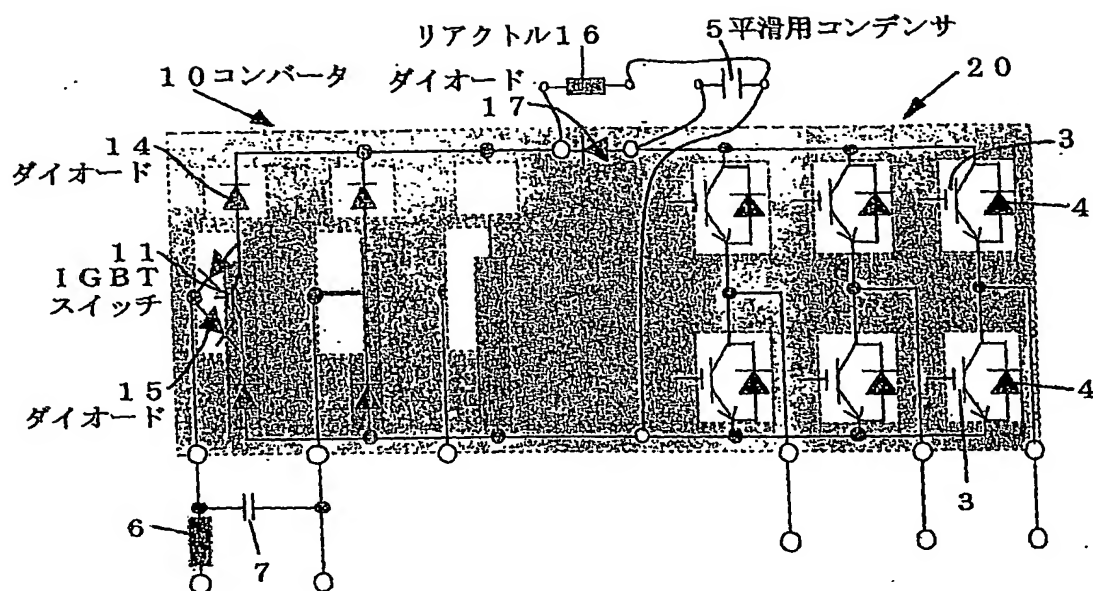
【図 49】



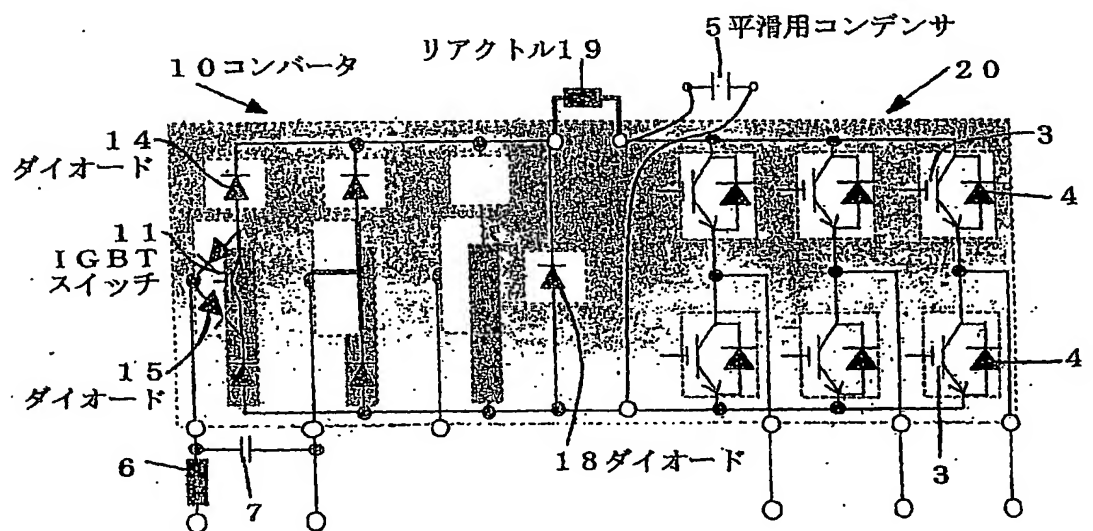
【図 50】



【図53】



【図54】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 種々のタイプに簡単に対処できる電力モジュールを提供する。

【解決手段】 互いに直列接続された1対のIGBTを3相分互いに並列接続し、各IGBTと並列に第1ダイオードを逆極性で接続してなるコンバータと、互いに直列接続された1対のIGBTを3相分互いに並列接続し、各IGBTと並列に第1ダイオードを逆極性で接続してなるインバータと、コンバータとインバータとの間に接続された平滑用コンデンサと、コンバータの各対のIGBTの接続点と図示しない交流電源の各相出力端子との間に接続されるリアクトルとを基板上に有する構成を基準とし、要求仕様に応じて、一部のコンバータ部品、および／または一部のインバータ部品を省略する。

【選択図】 図4

特願 2003-121038

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002853]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

氏 名

ダイキン工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.